

日本特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

U.S.

C525 U.S.PTO
09/4980064



02/04/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

113

10/30/00

M. Bridges

出願年月日
Date of Application:

1999年 2月 5日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第029367号

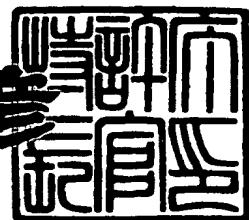
出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

1999年10月22日

特許庁長官
Commissioner.
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3071999

【書類名】 特許願
【整理番号】 74610342
【提出日】 平成11年 2月 5日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/136
【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法
【請求項の数】 20
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 井原 浩史
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100108578
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100101465
【弁理士】
【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【弁理士】
【氏名又は名称】 村山 靖彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板上に形成された複数のアドレス配線と、この上に形成されたゲート絶縁膜と、この上に前記アドレス配線と交差するように形成された複数のデータ配線と、この上に形成された上層絶縁膜と、この上に形成され、前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に配設された透明導電膜からなる透明電極と、それぞれの画素領域に配置され前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線と前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタ部とを備えると共に、それぞれの画素領域に、

前記ゲート絶縁膜の上に前記データ配線と同じ導電膜にて形成された第1の電極と、前記上層絶縁膜の上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて形成された第2の電極と、前記上層絶縁膜とにより形成された容量部を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第2の電極は、前記透明電極が延在されて形成されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記第1の電極は、前記透明電極と同じ透明導電膜にて前記アドレス配線に接続されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1の電極は、前記データ配線と同じ導電膜にて前記アドレス配線に接続されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記容量部の少なくとも一部は、前記アドレス配線の上に前記ゲート絶縁膜を介して重畠するように設けられたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記アドレス配線は、前記画素領域において幅が一定であり、前記容量部の全体が前記アドレス配線に前記ゲート絶縁膜を介して重畠するように設けられたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記薄膜トランジスタ部およびデータ配線は、その全部が前記上層絶縁膜または前記透明導電膜にて覆われていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記上層絶縁膜は、前記ゲート絶縁膜よりも膜厚が薄いか、または誘電率が大きいことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記上層絶縁膜が複数の絶縁膜の複合膜からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記上層絶縁膜は、窒化ケイ素膜、酸化ケイ素膜、および金属酸化膜の少なくとも1種類からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記アドレス配線と並行に補助容量共通配線が設けられ、前記容量部は前記補助容量共通配線上に一部または全部が重畠するように設けられたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記第1の電極と前記アドレス配線、または前記第1の電極と前記補助容量共通配線とが少なくとも2点で接続されたことを特徴とする請求項1、または請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記容量部は、前記アドレス配線の一部と前記第1の電極とそれらの間に挟まれた前記ゲート絶縁膜とで形成された第1の容量成分と、前記第1の電極と前記第2の電極とそれらの間に挟まれた前記上層絶縁膜とにより形成された第2の容量成分との並列接続にて形成されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項14】 請求項1記載の液晶表示装置を製造するに際して、絶縁性基板上に複数のアドレス配線を形成し、この上にゲート絶縁膜を形成し、このゲート絶縁膜の上に前記アドレス配線と交差するように複数のデータ配線を形成すると共に前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に、前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線とそれぞれの画素領域に配置された前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタを形成し、かつ前記データ配線と同じ導電膜にて前記第1の電極を形成し、少なくともこの第1の電極の上に前記の上層絶縁膜を形成し、更にこの上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて第2の電極を形成し、前記第1の電極と前記第2の電極と前記上層絶縁膜とにより前記容量部を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記において、前記第2の電極は、前記透明電極を前記容量部に延在させて形成することを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記において、前記透明電極と同じ透明導電膜を用いて前記第1の電極を前記アドレス配線に接続することを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項17】 前記において、前記データ配線と同じ導電膜を用いて前記第1の電極を前記アドレス配線に接続することを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項18】 請求項11記載の液晶表示装置を製造するに際して、

絶縁性基板上に複数のアドレス配線を形成すると共にこのアドレス配線と並行に複数の補助容量共通配線を形成し、この上にゲート絶縁膜を形成し、このゲート絶縁膜の上に前記アドレス配線と交差するように複数のデータ配線を形成すると共に前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に、前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線とそれぞれの画素領域に配置された前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタを形成し、かつ前記データ配線と同じ導電膜にて前記第1の電極を形成し、少なくともこの第1の電極の上に前記の上層絶縁膜を形成し、更にこの上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて第2の電極を形成し、前記第1の電極と前記第2の電極と前記上層絶縁膜とにより前記容量部を形成し、この容量部の一部または全部が前記補助容量共通配線上に重畠するように配置することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項19】 請求項13記載の液晶表示装置を製造するに際して、

前記第1の電極と前記透明電極とを接続し、前記第2の電極と前記アドレス配線とを接続し、かつ前記容量部を前記アドレス配線の一部と重畠するように配置することを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項20】 請求項4記載の液晶表示装置を製造するに際して、

絶縁性基板上に複数のアドレス配線を形成し、この上にゲート絶縁膜を形成し、前記容量部において前記ゲート絶縁膜に前記アドレス配線に達するスルーホール

ルを形成し、このゲート絶縁膜の上に前記アドレス配線と交差するように複数のデータ配線を形成すると共に前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に、前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線とそれぞれの画素領域に配置された前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタを形成し、かつ前記データ配線と同じ導電膜にて前記第1の電極を形成し、この第1の電極を前記ゲート絶縁膜に形成したスルーホールを通して前記アドレス配線に接続し、少なくともこの第1の電極の上に前記の上層絶縁膜を形成し、更にこの上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて第2の電極を形成し、前記第1の電極と前記第2の電極と前記上層絶縁膜とにより前記容量部を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜トランジスタ（TFT）方式の液晶表示装置に係わり、特に改善された容量部を有する液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

TFT（薄膜トランジスタ）をスイッチング素子として用いるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、TFTおよび画素電極がマトリクス状に配置されたTFTアレイ基板と、遮光膜（いわゆるブラックマトリクス）、着色層および共通電極が形成されたカラーフィルタ基板とを液晶を介して対向配置して構成されている。

図34はこの種の液晶表示装置の概略構成を示す等価回路図である。図34において、符号11は、ゲート端子301に接続されるアドレス配線ドライバ（図示せず）によって駆動される走査線を構成するアドレス配線、符号12は、ドレイン端子302に接続されるデータ配線ドライバ（図示せず）によって駆動される信号線を構成するデータ配線、符号103はゲートがアドレス配線11に接続され、ドレインがデータ配線12に接続された薄膜トランジスタ部、符号6は薄膜トランジスタ部103に接続された、ITO（インジウム・すずオキサイド）

などの透明導電膜によって形成された透明電極であって、破線枠で囲まれた領域がTFTアレイ基板100およびカラーフィルタ基板200を示しており、これら両基板は液晶を介して対向配置されている。

【0003】

薄膜トランジスタ部103のソースには容量部105と液晶容量部310とが並列に接続されている。このうち、容量部105は、透明電極6とその下に絶縁膜を介して配置される蓄積容量電極とによって形成される容量素子であり、液晶容量部310は透明電極6と液晶を介して配置されるカラーフィルタ基板200上の対向電極（図示せず）とによって形成される容量素子である。このため、TFTアレイ基板100に設けた共通電位入力端子303より入力した共通電位をトランスファパッド（図示せず）から対向電極（図示せず）ヘトランスファ304を介して与えている。

【0004】

図34によって示される液晶表示装置において、アドレス配線ドライバによって、選択パルスがアドレス配線11に順次印加される。或るアドレス配線11に選択パルスが印加されると、そのラインに接続された薄膜トランジスタ部103はその期間だけ一斉に導通状態になる。そして、その薄膜トランジスタ部103のソースに接続された透明電極6は、そのとき、データ配線12に印加されている信号電圧に充電される。次いで、アドレス配線11に非選択パルスが印加されると、導通状態にあった薄膜トランジスタ部103はオフとされるが、透明電極6は、その充電電圧を保持し続ける。この保持電圧は、該当する薄膜トランジスタ部103が再び導通したときに、次の信号電圧によって書き換えられる。

【0005】

このTFTアレイ基板100を用いた液晶表示装置に良好な品質の表示を行わせるには、画素電極がその充電電圧を次回の書き換え時まで十分に保持できるようにする必要がある。保持電圧が低下すると、表示ムラが現れ、画面が見苦しいものになるからである。しかし、透明電極6の充電電圧は薄膜トランジスタ部103を通じてリークするので保持電圧が次第に低下する。このため、透明電極6の持つ容量、すなわち液晶容量部310もしくは容量部105の静電容量を大き

くすることが必要になる。

【0006】

従来一般に用いられているTFTアレイ基板は、図30(a) (b)に示すように、絶縁性基板101上に複数のアドレス配線11が形成され、この上にゲート絶縁膜5が形成され、更にこの上に前記アドレス配線11と交差するように複数のデータ配線12が形成され、前記アドレス配線11とデータ配線12とで囲まれたそれぞれの画素領域102に、透明導電膜からなる透明電極6が配設され、またそれぞれの画素領域102には、前記アドレス配線11に接続されたゲート11aにより前記データ配線12と前記透明電極6とを選択的に接続する薄膜トランジスタ部103が設けられている。

【0007】

前記の透明電極6は、その充電電圧を次のデータ信号によって書換が行われるまで持続するために、透明電極6とアドレス配線11との間に静電容量を蓄積する容量部106を形成している。この容量部106は図23(b)に示すように、アドレス配線11の上に形成された前記のゲート絶縁膜5とその上に形成された上層絶縁膜8とを介して、アドレス配線11の一部と透明電極6の一部とが対向することによって形成されている。

【0008】

この方法では、容量部106におけるアドレス配線11と透明電極6との間の誘電体層が厚いので面積当たりの静電容量が小さく、このためアドレス配線11の一部を画像部にまで延出し、透明電極6との対向面積を増大させることによって、容量の増大を図っている。しかしアドレス配線11の一部を画像部にまで延出させると、特に光透過型の液晶表示装置では、画像部を透過する光量が減少し画面が暗くなる。このため容量部106の面積を拡大することなく、その静電容量を増大する方法が求められた。

【0009】

そこで特開平5-2189号公報は、例えば図31に示す画素構成を提案している。この構成によれば、絶縁性基板101上にアドレス配線と接続したゲート11aと、このアドレス配線とは分離した位置に補助容量共通配線24とを形成

し、この上に SiO_2 膜 32 を形成し、薄膜トランジスタ部 103においてこの上に 売化シリコン 33 および a-Si (アモルファスシリコン) 膜 34 を形成し、その後に第1の SiO_2 膜 32 上に ITO からなる透明電極 6 を形成し、次いで 売化シリコン膜 35 を形成する。このとき 売化シリコン膜 35 を透明電極 6 の上に残す。次に Cr/AI などの第2の金属材料でスルーホールを通して透明電極 6 と接続されるソース電極 36a とドレイン電極 36b と、同じ第2の金属材料でスルーホールを通して補助容量共通配線 24 と接続される上部補助電極 36c とを形成する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

前記の構成によれば、透明電極 6 と補助容量共通配線 24との間、および透明電極 6 と上部補助電極 36cとの間に並列に静電容量が形成されるため容量部 106 の面積効率を高めることができる。しかし、この技術には以下に述べるさまざまな問題点があった。すなわち、従来の液晶表示装置の製造プロセスに比べ層構成が複雑であるためにプロセス数が著しく増加し生産性が悪い。Cr/AI などの金属材料からなるソース電極 36a、ドレイン電極 36b、および上部補助電極 36c が TFT アレイ基板の表層に露出しているので、後工程でポリイミド塗布、配向処理を行う過程や後工程に進めるまで保管している間に、金属表面に水分が吸着し静電気による電池効果によって上部補助電極 36c や薄膜トランジスタ部 103 の電極が溶解して消失するなどの不具合が生じ、信頼性に問題があった。また上部補助電極 36cなどを形成する金属膜はデータ配線にもなるので、配線抵抗を下げるためには厚くせざるを得ず、上部補助電極 36c が露出していると、金属膜は透明電極 (ITO) などに比べて膜厚が一般に 10倍程度厚いので表面に大きな段差が現れ、TFT アレイ基板の上部に形成するポリイミド膜の平坦性が損なわれる。そのため、この段差の部分で液晶の配向が乱れるので画質を劣化させてしまう。更に、金属膜はポリイミドに対する濡れ性が悪いので、データ配線や上部補助電極 36c とポリイミド膜との間にボイドが発生したり剥離したりする問題もあった。

【0011】

金属膜が露出しないTFTアレイ基板を形成する方法としては、特開平10-48664号公報の提案がある。この提案は、図32および図33に示すように、絶縁性基板101上にアドレス配線11と補助容量共通電極41とを形成し、この上にゲート絶縁膜5を形成し、この上に、薄膜トランジスタ部103においてソース電極4とドレイン電極3を形成すると共に同じ金属膜を用いて容量部105に貯蔵電極42を形成し、この上に薄膜トランジスタ部103と画像部104と容量部105とを覆う上層絶縁膜8を形成し、次いで画像部104と容量部105とに透明電極6を形成し、この透明電極6を、スルーホール8aを通してソース電極4に接続すると共に、スルーホール8bを通して前記貯蔵電極42に接続している。

【0012】

この方法によれば、TFTアレイ基板300の表面がITOからなる透明電極6と上層絶縁膜8とによって覆われ、ITOや上層絶縁膜は液晶系のプロセスに対して安定であるので、金属膜が露出したことによる障害は排除される。しかし、前記の構成によって形成される容量部105は、補助容量共通電極41とゲート絶縁膜5と貯蔵電極42とによって形成されており、所望の薄膜トランジスタ部の電気的特性を得る必要があるため、誘電体層の膜厚や誘電率が限定され、静電容量を増大しようとすると面積を増大させることになり、結果として画像部104の有効開口率を減少させ、表示画面が暗くなってしまう。明るくするためにバックライトの強度を上げると消費電力が増してしまった。特に画素数の多い画面を得ようとすれば1画素の面積が小さくなるため、更に開口率の減少が顕著となり問題となる。

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであって、従ってその目的は、画素領域の開口率を減少させることなく、しかもTFTアレイ基板の表面に金属膜を露出させずに高い静電容量が得られ、更に生産時の歩留りを向上させると共に画像の安定性も向上させた液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明は請求項1において、絶縁性基板上に形成された複数のアドレス配線と、この上に形成されたゲート絶縁膜と、この上に前記アドレス配線と交差するように形成された複数のデータ配線と、この上に形成された上層絶縁膜と、この上に形成され、前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に配設された透明導電膜からなる透明電極と、それぞれの画素領域に配置され前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線と前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタ部とを備えると共に、それぞれの画素領域に、前記ゲート絶縁膜の上に前記データ配線と同じ導電膜にて形成された第1の電極と、前記上層絶縁膜の上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて形成された第2の電極と、前記上層絶縁膜とにより形成された容量部を備えた液晶表示装置を提供する。

【0014】

前記請求項1の液晶表示装置においては、容量部が第1の電極と第2の電極との間に上層絶縁膜が介在して形成されているので、この上層絶縁膜の膜厚や材質をゲート絶縁膜とは独立に選択することができ、上層絶縁膜の膜厚や誘電率を調整することにより、面積を拡大することなく所望の静電容量を有する容量部を形成することができる。

また、前記請求項1の液晶表示装置は、少なくとも容量部の表面に金属膜からなる第1の電極が露出しない構成とされているので、表面に金属電極が露出する構成の従来の液晶表示装置に比べると、ポリイミド塗布、配向処理を含む後工程での前記した種々の不都合が回避できる。前記請求項1の液晶表示装置において、容量部の表面には、透明電極とこの透明電極と同じ透明導電膜からなる第2の電極が露出するが、この透明導電膜例えばITOはポリイミド塗布、配向処理を含む後工程での障害にならない。

【0015】

前記において、前記第2の電極は、前記透明電極が延在されて形成されたものであってよい。

この場合に、透明電極は薄膜トランジスタ部においてソース電極に接続されているので、第1の電極を補助容量共通配線に接続すれば、容量部に延在した透明

電極と第1の電極との間に静電容量を蓄積することができる。

【0016】

前記において、前記第1の電極は、前記透明電極と同じ透明導電膜にて前記アドレス配線に接続されていてもよく、または前記データ配線と同じ導電膜にて前記アドレス配線に接続されていてもよい。

第1の電極がアドレス配線に接続されれば、アドレス配線が補助容量共通配線を兼ねることになり、第1の電極が共通基準電位を受け持ち、第2の電極が液晶駆動電位を受け持つことになる。

第1の電極とアドレス配線との接続が透明電極と同じ透明導電膜による場合は、この接続が透明電極の形成と同時に行えるのでプロセス数が増えない利点がある。第1の電極とアドレス配線との接続がデータ配線と同じ導電膜による場合は、この接続部が透明電極と異なる層に形成されるので接続部と透明電極とが短絡する惧れがない。また第1の電極とアドレス配線との接続距離が短くなるので接続部における断線の可能性が少なく、信頼性が向上する。

【0017】

前記容量部の少なくとも一部は、前記アドレス配線の上に前記ゲート絶縁膜を介して重畳するように設けられていることが好ましい。また、前記アドレス配線は、前記画素領域において幅が一定であり、前記容量部の全部が前記アドレス配線に前記ゲート絶縁膜を介して重畳するように設けられていることが好ましい。

アドレス配線は一般的の液晶表示装置において大部分がブラックマトリクス内に収容されているので、容量部の少なくとも一部がこのアドレス配線と重畳するように設けられているということは、容量部の少なくとも一部がブラックマトリクス内に収容されるということであり、その分、画素領域における開口率または光透過率が向上することになる。特にアドレス配線が、液晶表示装置の画素領域において幅が一定でかつこの幅内に容量部の全体が重畳していれば、容量部の全体をブラックマトリクス内に収容することが可能となり、容量部が画素領域に延在しないので開口率は最大になると共に、透過型液晶表示装置にあっては容量部によって光透過率が低下することもない。

【0018】

前記の薄膜トランジスタ部および前記データ配線は、全部が前記上層絶縁膜または前記透明導電膜にて覆われていることが好ましい。

この場合には、TFTアレイ基板の画像形成部の表面全体が上層絶縁膜または透明導電膜にて覆われていることになるので、ポリイミド塗布、配向処理を含む後工程や保管過程での前記した種々の不都合が回避できるようになる。

【0019】

前記上層絶縁膜は、前記ゲート絶縁膜よりも膜厚が薄いか、または誘電率が大きいことが好ましい。

これによって、容量部の誘電体層としてゲート絶縁膜を用いる従来の液晶表示装置に比較して面積当たり静電容量の大きい容量部を得ることができる。また同じ容量値ならば開口率を向上させることができる。

【0020】

前記上層絶縁膜は、複数の絶縁膜の複合膜からなることが好ましい。

絶縁膜は材質により誘電率が異なると共に組織の粗密度も異なり、誘電率が高くて組織が粗い場合には信頼性に問題が生じることがある。またそれらの形成方法にも難易がある。よって、良好な特性が強調されるように複数の絶縁膜を複合すれば、誘電率が高くしかも信頼性も高い容量部が得られるようになる。

【0021】

前記上層絶縁膜は、窒化ケイ素膜、酸化ケイ素膜、および金属酸化膜の少なくとも1種類からなることが好ましい。

窒化ケイ素膜は従来から薄膜トランジスタのパッシバーション膜などとして一般的に用いられていて誘電率も高い。酸化ケイ素膜は窒化ケイ素膜より緻密に形成できるので窒化ケイ素膜と複合して用いるのに適している。金属酸化膜は前記第1の電極の金属層に酸化処理を施すことによって容易に形成できる利点がある。

【0022】

本発明の請求項11記載の液晶表示装置においては、前記アドレス配線と並行に補助容量共通配線が設けられ、前記容量部は、前記補助容量共通配線上に一部または全部が重畳するように設けられている。

アドレス配線と並行に補助容量共通配線が設けられていれば、この補助容量共通配線によって容量部に共通電位を与えることができるので、容量部に安定した静電容量を蓄積することができる。また容量部が補助容量共通配線上に重畠して設けられていれば、光透過型液晶表示装置において画素領域を横切る容量部に起因する光透過量の減少を最小化することができる。

【0023】

本発明の請求項1または請求項11記載の液晶表示装置において、前記第1の電極と前記アドレス配線、または前記第1の電極と前記補助容量共通配線とは少なくとも2点で接続されていることが好ましい。

この場合には、一方の接点に接続不良が生じたり、またプロセス途中で前記2点間のアドレス配線または補助容量共通配線に亀裂などの障害が発生しても導通が確保されるので、生産工程における歩留りと信頼性が向上する。また、アドレス配線または補助容量共通配線に対して第1の電極が並列接続されるため、配線抵抗を低減できる効果もある。

【0024】

本発明の請求項13記載の液晶表示装置は、容量部が、前記アドレス配線の一部と前記第1の電極とそれらの間に挟まれた前記ゲート絶縁膜とで形成された第1の容量成分と、前記第1の電極と前記第2の電極とそれらの間に挟まれた前記上層絶縁膜とにより形成された第2の容量成分との並列接続にて形成されている。

【0025】

この構成によれば、透明導電膜からなる第2の電極が表面に露出した状態で第1の電極の両面に静電容量を蓄積することができるので、従来提案されている液晶表示装置のように表面に金属膜を露出させることなく容量部における面積当たりの静電容量を大幅に増大させることができる。特にアドレス配線や補助容量共通配線の幅を増加させずに開口率を最大とした場合にも大きな静電容量が得られるので、画質の劣化がない。

【0026】

本発明の請求項14は、請求項1記載の液晶表示装置を製造するに際して、絶

縁性基板上に複数のアドレス配線を形成し、この上にゲート絶縁膜を形成し、このゲート絶縁膜の上に前記アドレス配線と交差するように複数のデータ配線を形成すると共に前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に、前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線とそれぞれの画素領域に配置された前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタ部を形成し、かつ前記データ配線と同じ導電膜にて前記第1の電極を形成し、少なくとも前記薄膜トランジスタ部と前記第1の電極との間に前記の上層絶縁膜を形成し、更にこの間に前記透明電極とこの透明電極と同じ透明導電膜にて第2の電極を形成し、前記第1の電極と前記第2の電極と前記上層絶縁膜とにより前記容量部を形成する液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0027】

この製造方法によれば、静電容量が大きくTFTアレイ表面に金属膜が露出しない請求項1記載の液晶表示装置を、余分なプロセスや加工設備を要せずに、従来の液晶表示装置の製造工程内で容易に製造することができる。

【0028】

前記において、前記第2の電極は、前記透明電極を前記容量部に延在させて形成することができる。

この製造方法によれば、本発明の請求項2記載の液晶表示装置を製造することができる。

【0029】

前記において、前記第1の電極は、前記透明電極と同じ透明導電膜を用いて前記アドレス配線に接続してもよい。この製造方法によれば、本発明の請求項3記載の液晶表示装置を製造することができる。

また前記において、前記第1の電極は、前記データ配線と同じ導電膜にて前記アドレス配線に接続することもできる。この製造方法によれば、本発明の請求項4記載の液晶表示装置を製造することができる。

【0030】

本発明の請求項18は、請求項11記載の液晶表示装置を製造するに際して、絶縁性基板上に複数のアドレス配線を形成すると共にこのアドレス配線と並行に

複数の補助容量共通配線を形成し、この上にゲート絶縁膜を形成し、このゲート絶縁膜の上に前記アドレス配線と交差するように複数のデータ配線を形成すると共に前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に、前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線とそれぞれの画素領域に配置された前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタを形成し、かつ前記データ配線と同じ導電膜にて前記第1の電極を形成し、少なくともこの第1の電極の上に前記の上層絶縁膜を形成し、更にこの上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて第2の電極を形成し、前記第1の電極と前記第2の電極と前記上層絶縁膜とにより前記容量部を形成し、この容量部の一部または全部が前記補助容量共通配線上に重畠するように配置する液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0031】

本発明の請求項19は、請求項13記載の液晶表示装置を製造するに際して、前記請求項請求項14記載の液晶表示装置の製造方法における第1の電極と前記透明電極とを接続し、前記第2の電極と前記アドレス配線とを接続し、かつ前記容量部を前記アドレス配線の一部と重畠するように配置する液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0032】

本発明の請求項20は、請求項4記載の液晶表示装置を製造するに際して、絶縁性基板上に複数のアドレス配線を形成し、この上にゲート絶縁膜を形成し、前記容量部において前記ゲート絶縁膜に前記アドレス配線に達するスルーホールを形成し、このゲート絶縁膜の上に前記アドレス配線と交差するように複数のデータ配線を形成すると共に前記アドレス配線とデータ配線とで囲まれたそれぞれの画素領域に、前記アドレス配線に接続されたゲートにより前記データ配線とそれぞれの画素領域に配置された前記透明電極とを選択的に接続する薄膜トランジスタを形成し、かつ前記データ配線と同じ導電膜にて前記第1の電極を形成し、この第1の電極を前記ゲート絶縁膜に形成したスルーホールを通して前記アドレス配線に接続し、少なくともこの第1の電極の上に前記の上層絶縁膜を形成し、更にこの上に前記透明電極と同じ透明導電膜にて第2の電極を形成し、前記第1の電極と前記第2の電極と前記上層絶縁膜とにより前記容量部を形成する液晶表示

装置の製造方法を提供する。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を実施例により図面を用いて説明する。以下の説明において、図23を用いて説明した従来の構成要素と共にしているものは同一番号を付してその説明を省略または簡略化する。

(実施例1)

図1は、実施例1の液晶表示装置におけるTFTアレイ基板100の1画素領域102を示す平面図であり、図2は図1における線A-Bで切ったそれぞれ薄膜トランジスタ部103、画像部104、および容量部105の層構成を示す断面図である。

【0034】

図1、図2において、実施例1の液晶表示装置は、透明ガラスからなる絶縁性基板101の上に複数のアドレス配線11、11…が並列され、この上に酸化ケイ素からなるゲート絶縁膜5が形成され、さらにこの上に前記アドレス配線11、11…と交差するように複数のデータ配線12、12…が並列されて、透明電極6を含む画素領域102が形成されている。このそれぞれの画素領域102には前記の薄膜トランジスタ部103と画像部104と容量部105とが設けられている。前記アドレス配線11やデータ配線12は、この実施例ではCr金属の導電膜により形成されているが、Ti、Al、W、Mo、Taなどでもよく、それらの積層膜や合金膜などであってもよい。

【0035】

前記それぞれの画素領域102において、前記ゲート絶縁膜5の上には、前記アドレス配線11から伸びるゲート11aにより前記データ配線12と前記透明電極6とを選択的に接続する薄膜トランジスタ部103が設けられている。

また、前記それぞれの画素領域102において、前記ゲート絶縁膜5の上には、前記データ配線11と同じCr導電膜によって第1の電極10が形成されている。

【0036】

更に前記ゲート絶縁膜5の上には、前記データ配線12と薄膜トランジスタ部103と画像部104と第1の電極10とを覆って上層絶縁膜8が形成され、この上に、前記画像部104と、前記上層絶縁膜8を介して前記第1の電極10の上とに連続して広がる透明電極6が形成されている。この実施例において、前記上層絶縁膜8はゲート絶縁膜5より膜厚が薄い窒化ケイ素膜からなり、また前記透明電極6はITOからなっている。そしてこの実施例においては、前記第1の電極10の上に延在した透明電極6が第2の電極25を形成し、前記第1の電極10と上層絶縁膜8と第2の電極25との重畠した部分が前記の容量部105を形成している。

【0037】

前記第1の電極10は、前記ゲート絶縁膜5に形成されたスルーホール5aを通る導電性の接続層13によってアドレス配線11に接続され、ここから電位が供給される。この接続層13は透明電極6と同様の透明導電膜(ITO)から形成されている。また前記透明電極6は、上層絶縁膜8に形成されたスルーホール8aを通して、薄膜トランジスタ部103に形成されたソース電極4に接続されている。

【0038】

実施例1の液晶表示装置は、アドレス配線11とデータ配線12との間に電位が印加されると、薄膜トランジスタ部103において前記アドレス配線11に接続されたゲート11aにより、前記データ配線12に接続されたドレイン電極3と前記透明電極6に接続されたソース電極4とが選択的に接続する。このとき、前記容量部105においては、アドレス配線11に接続された第1の電極10と透明電極6から延びた第2の電極25との間に静電容量が蓄積される。

【0039】

この容量部105においては、電極間の誘電体層(上層絶縁膜8)が、前記ゲート絶縁膜5より膜厚が薄くかつ誘電率が高い窒化ケイ素膜からなっているので、ゲート絶縁膜5を誘電体層として用いた従来の液晶表示装置と比べると、面積当たりの静電容量が大きくなる。またこのTFTアレイ基板100は、その表面全体が上層絶縁膜8と、透明電極6を形成する透明導電膜(ITO)とによって

形成され、Cr金属からなる導電膜が露出していないので、ポリイミド塗布や配向処理を含む後工程で金属膜が露出していることにより生じる不具合が排除され、歩留りよく、信頼性の高い液晶表示装置を製造することができる。

【0040】

前記実施例1の液晶表示装置は、順次図3～図7に示すステップにより製造することができる。

先ず図3に示すように、ガラス製の絶縁性基板101の上にCr1400Åで複数のアドレス配線11を並列して形成する。各アドレス配線11は、それぞれ画素領域の薄膜トランジスタ部103にゲート11aが延在するようにパターニングされている。

【0041】

次に図4に示すように、前記アドレス配線11が形成された絶縁性基板101の上に全面に酸化ケイ素1500Åと窒化ケイ素3250Åのゲート絶縁膜5を形成する。その後、薄膜トランジスタ部103において、ゲート絶縁膜5の上に、チャネル層となるアモルファスシリコン層を形成する。この上にコンタクト層となるn型アモルファスシリコン層を形成する。その後にパターニングして、ノンドープアモルファスシリコン3300Åのチャネル層2、およびn型アモルファスシリコン500Åのコンタクト層7を形成する。

【0042】

次に図5に示すように、ゲート絶縁膜5の上に前記アドレス配線11, 11…と交差するように複数のデータ配線12, 12…をCr1400Åで形成すると共に、前記それぞれの画素領域102において、前記チャネル層2の上のコンタクト層7に、前記データ配線12から延びるドレイン電極3と、このドレイン電極3に対向するソース電極4とを形成する。またこれと同時に、容量部105においては、前記データ配線12と同じCr金属膜を用いて第1の電極10を形成する。なお、この実施例ではCrを用いたが、Ti、Al、W、Mo、Taなどでもよく、それらの積層膜や合金膜などであってもよい。

【0043】

次に図6に示すように、前記薄膜トランジスタ部103と画像部104と容量

部105とを覆うように、窒化ケイ素1500Åからなる前記上層絶縁膜8を形成し、次に薄膜トランジスタ部103においてはこの上層絶縁膜8に、前記ソース電極4から延びるリード部4aに達するスルーホール8aと、容量部105においては上層絶縁膜8とゲート絶縁膜5とを貫通して前記アドレス配線11に達するスルーホール5aとを形成する。

【0044】

次に図7に示すように、上層絶縁膜8の上に画像部104を覆ってITOの400Åからなる透明電極6を形成する。この透明電極6は、薄膜トランジスタ部103側に延びて前記スルーホール8aを通してソース電極4に接続され、また容量部105側に延びて前記第1の電極10と対向する第2の電極25を形成する。

一方、前記透明電極6とは隔離して、しかし同じITOを用いて、スルーホール5aを通して前記第1の電極10とアドレス配線11とを接続する接続層13を形成し、実施例1のTFTアレイ基板100を完成する。

【0045】

(実施例2)

図8に示す実施例2の液晶表示装置は、上層絶縁膜8の構成が異なる以外は実施例1と同様である。すなわち、図8に示すように、実施例2の上層絶縁膜は、窒化ケイ素膜81と酸化ケイ素膜82との複合膜からなっている。

窒化ケイ素膜は一般に酸化ケイ素膜に比べ誘電率は高いが組織が粗雑であるためにプロセスの影響を受けて絶縁性や耐湿性などパッシバーション膜としての機能が低下する可能性がある。よって、実施例1では窒化ケイ素膜を厚くせざるを得ず、静電容量が頭打ちになっていた。しかしこの実施例2の構成によれば、誘電率が高い窒化ケイ素膜81と組織が緻密でプロセスの影響を受け難い酸化ケイ素膜82とが複合されているので、上層絶縁膜としての信頼性が向上する。

【0046】

(実施例3)

図9に示す実施例3の液晶表示装置は、上層絶縁膜の構成が異なる以外は実施例1と同様である。すなわち、図9に示すように、実施例3においては、データ

配線12、ドレイン電極3、ソース電極4、および第1の電極10を形成するCr金属膜の表面に金属酸化膜83が形成され、この上に窒化ケイ素膜81が形成されている。すなわち、この上層絶縁膜は窒化ケイ素膜81と金属酸化膜83との複合膜からなっている。この場合、スルーホール8aはソース電極4の金属面に達するように形成される。

金属酸化膜83は組織が緻密であるから、この実施例3の構成によれば、誘電率が高い窒化ケイ素膜81と組織が緻密でプロセスの影響を受け難い金属酸化膜83とが複合されているので、上層絶縁膜としての信頼性が向上する。

金属酸化膜83は、電極を構成する金属膜の表面を陽極酸化して形成できる。この場合は、酸化タンタル膜、酸化アルミニウム膜、酸化タングステン膜などが良好である。また、金属酸化膜83は、スパッタCVDなどによって形成してもよい。特に酸化タンタルのような高誘電率（窒化ケイ素の誘電率が6程度であるに対してTa₂O₅では誘電率が22～45程度である）の膜を用いれば、単位面積当たりの容量値を大幅に向上させることができて更に好ましい。

【0047】

(実施例4)

図10および図11に示す実施例4の液晶表示装置は、実施例1の容量部105において、第1の電極10と前記アドレス配線11とが離間した2点で接続されている。すなわち、第1の電極10の長手方向両端部が位置するゲート絶縁膜5に、それぞれアドレス配線11に達するスルーホール5a, 5aが形成され、これらのスルーホールを通して第1の電極10とアドレス配線11とを接続する接続層13Aおよび接続層13Bが形成されている。

【0048】

実施例4の液晶表示装置は、例えば一方の接続層13Aが係わる接点に接続不良が生じた場合でも接続層13Bのほうが良好に接続されていれば容量部105の機能が損なわれることではなく、またリプロセス途中で例えば前記接続層13Aと接続層13Bとの間のアドレス配線11に断線や亀裂など何らかの障害が発生しても、接続層13Aと第1の電極10と接続層13Bとの間で導通が確保されるので、生産工程における歩留りと信頼性が向上する。更にアドレス配線11に

対して第1の電極10が並列接続されるため、アドレス配線11の配線抵抗を低減でき、よってアドレス信号の遅延が小さくなり画素の選択速度が上がる。

【0049】

(実施例5)

図12に示す実施例5の液晶表示装置は、画素領域102においてアドレス配線11の幅が一定であり、かつこのアドレス配線11は図示しないブラックマトリクスの裏側にかくれるように配設されている。また前記容量部105はその全体が前記アドレス配線11に前記ゲート絶縁膜5を介して重畠するように設けられている。すなわち、アドレス配線11の幅内に、ゲート絶縁膜5を介してCr金属の薄膜からなる第1の電極10が形成され、この第1の電極10の上には、上層絶縁膜を介して画像部104から伸びた透明電極6が第2の電極25を形成している。そして前記第1の電極10は、ゲート絶縁膜5に形成されたスルーホール5aを通じて接続層13によって、前記アドレス配線11に接続されている。

【0050】

この実施例における容量部105は、ブラックマトリクスの裏側に隠れてしまうアドレス配線11に重畠して形成されているので、実質的に画素領域102の開口率を最大とすることができる。この容量部105の誘電体膜として実施例2、実施例3に示したような複合膜を使用すれば、開口率を最大としたまま静電容量を大きくできるので、更に画質が向上する。

【0051】

(実施例6)

図13に示す実施例6の液晶表示装置は、画素領域102においてアドレス配線11の幅が一定であり、かつこのアドレス配線11は図示しないブラックマトリクスの裏側にかくれるように配設されている。この実施例の容量部105はその全体が前記アドレス配線11に前記ゲート絶縁膜5を介して重畠するように設けられている。そして、第1の電極10の長手方向両端部が位置するゲート絶縁膜5に、それぞれアドレス配線11に達するスルーホール5a、5aが形成され、これらのスルーホールを通して第1の電極10とアドレス配線11とを接続する接続層13Aおよび接続層13Bが形成されている。

【0052】

この実施例6によれば、容量部105がブラックマトリクスの裏側のアドレス配線11に重畠して形成されているので、静電容量は実施例5より若干減るもの、実質的に画素領域の開口率を最大としたまま、しかも第1の電極10が隔壁した接続層13Aと接続層13Bの2点でアドレス配線11に接続されているので、生産工程における歩留りと信頼性が向上している。

【0053】

(実施例7)

図14および図15に示す実施例7の液晶表示装置は、隣合うアドレス配線11, 11の間に、これらのアドレス配線11, 11と並行に補助容量共通配線24が設けられ、容量部105は全体が、ゲート絶縁膜5を介して前記補助容量共通配線24の上に重畠するように設けられている。そして第1の電極10がゲート絶縁膜5に形成されたスルーホール5aを通る接続層13によって前記補助容量共通配線24に接続されている。第1の電極10の上には上層絶縁膜8が形成され、この上に形成された透明電極6の一部が第2の電極25を形成している。

【0054】

この実施例の場合には、アドレス配線11とは別に、透明電極6の静電容量の基準電位となる補助容量共通配線24が設けられているので、薄膜トランジスタのゲート電位とは独立にキャパシタの基準電位を設定することができ、液晶表示装置の高速化など設計上の自由度が増す。

補助容量共通配線24を有するこの実施例の場合にも、第1の電極10と補助容量共通配線24とを離間する2点で接続できることは言うまでもない。

【0055】

前記実施例7の液晶表示装置は、下記により製造することができる。

先ず絶縁性基板101の上に、各薄膜トランジスタ部のゲート11aを延在させた複数のアドレス配線11, 11…と、隣合う前記アドレス配線11, 11の間に前記補助容量共通配線24とを並列して形成し、次に前記アドレス配線11と補助容量共通配線24とが形成された絶縁性基板101の上にゲート絶縁膜5を形成し、次いでこのゲート絶縁膜5の上に前記ゲート11aと対向するチャネ

ル層2およびコンタクト層7を形成し、次にゲート絶縁膜5の上に金属膜からなるデータ配線12を形成すると共に前記チャネル層2およびコンタクト層7の上にドレイン電極3とソース電極4とを形成し、かつ同じ金属膜を用いて前記容量部105に第1の電極10を形成し、次に前記薄膜トランジスタ部103と画像部104と容量部105とを覆うように上層絶縁膜8を形成し、かつこの上層絶縁膜8に、薄膜トランジスタ部103においては前記ソース電極4のリード部に達するスルーホール8aと、容量部105においては上層絶縁膜8とゲート絶縁膜5とを貫通して前記補助容量共通配線24に達するスルーホール5aとを形成し、次に前記画像部104に、前記スルーホール8aを通してソース電極4と接続されかつ容量部105に延びる透明電極6をITOを用いて形成すると共に、同じITOを用いて、前記スルーホール5aを通して前記第1の電極10と補助容量共通配線24とを接続する接続層13を形成する。

【0056】

(実施例8)

図16および図17に示す実施例8の液晶表示装置は、容量部105において第1の電極10が、薄膜トランジスタ部103と容量部105を覆う上層絶縁膜8に形成されたスルーホール8cを通して前記上層絶縁膜8の上に形成された透明電極6と接続され、第2の電極25が、透明電極6と分離して上層絶縁膜8上に、透明電極6と同じITOを用いて形成されている。そしてこの第2の電極25は、上層絶縁膜8およびゲート絶縁膜5を貫通して形成されたスルーホール5aを通して、アドレス配線11に形成された第3の電極20に接続されている。この第3の電極20は、ゲート絶縁膜5を介して前記第1の電極10と対向する位置に形成されている。

【0057】

実施例8の液晶表示装置は、アドレス配線11の一部である第3の電極20と第1の電極10とそれらの間に挟まれたゲート絶縁膜5とによって形成された第1の容量成分と、第1の電極10と第2の電極25とそれらの間に挟まれた上層絶縁膜8とにより形成された第2の容量成分とが並列に接続された形になっているので、画素領域の面積当たりの静電容量を大幅に増大させることができる。ま

た、同じ容量値ならば開口率を向上させることができる。しかもこの構成によれば、TFTアレイ基板の表面には金属電極が露出せず、ポリイミド塗布や配向処理を含む後工程で障害を起こすことがない。

【0058】

実施例8の液晶表示装置は、順次図18～図22に示す方法により製造することができる。

先ず図18に示すように、絶縁性基板101上の各薄膜トランジスタ部103にゲート11aを延在しかつ各容量部105に第3の電極20を延在する複数のアドレス配線11を並列して形成する。

次に図19に示すように、この上にゲート絶縁膜5を形成し、次いでこのゲート絶縁膜5の上に薄膜トランジスタ部のチャネル層7とコンタクト層2を形成する。

次に図20に示すように、ゲート絶縁膜5の上に前記アドレス配線11、11…と交差するように複数のデータ配線12、12…をCr金属膜を用いて形成すると共に、前記それぞれの画素領域において、前記チャネル層2の上のコンタクト層7に、前記データ配線12から延びるドレイン電極3と、このドレイン電極3に対向するソース電極4とを形成する。またこれと同時に、容量部105においては、前記データ配線12と同じCr金属膜を用いて第1の電極10を形成する。

次に図21に示すように、前記薄膜トランジスタ部103と画像部104と容量部105とを覆う上層絶縁膜8を形成し、次に薄膜トランジスタ部103においてはこの上層絶縁膜8に、前記ソース電極4に達するスルーホール8aと、容量部105においては第1の電極10に達するスルーホール8cと、上層絶縁膜8とゲート絶縁膜5とを貫通して前記第3の電極20に達するスルーホール5aとを形成する。

次に図22に示すように、上層絶縁膜8の上に画像部104を覆ってITOからなる透明電極6を形成する。この透明電極6は、薄膜トランジスタ部103側に延びて前記スルーホール8aを通してソース電極4に接続され、また容量部105側に延びて前記スルーホール8cを通して第1の電極10と接続される。ま

た上層絶縁膜8の上には、透明電極6と隔離して、同じITOを用いて、前記スルーホール5aを通して第3の電極20に接続されるように第2の電極25を形成する。

【0059】

(実施例9)

実施例9は本発明の請求項4に対応する液晶表示装置であって、図23(a) (b)に示すように、この容量部105において第1の電極10は、データ配線12と同じCr金属膜からなる接続層14と一緒にゲート絶縁膜5上に形成され、この接続層14によって、ゲート絶縁膜5を貫通してアドレス配線11に接続されている。

【0060】

この実施例9を実施例1と比較すると、接続層14の上には上層絶縁膜8が形成されているので、接続層14の上部が透明電極6と短絡する惧れがない。またITOよりCr金属の方が導電性がよいので、接続層をITOで形成する実施例1のスルーホール5aに比べてスルーホール5bを小面積にすることができ、その分、電極面積を拡大することができ、容量部105の面積当たりの静電容量を増大することができる。従ってアドレス配線11の幅内に容量部105を収容できるようになり、開口率を増大することができる。

【0061】

この実施例の液晶表示装置は、図24～図29に示すステップにより製造することができる。

先ず図24に示すように、ガラス製の絶縁性基板101の上に複数のアドレス配線11を並列して形成する。各アドレス配線11はそれぞれ画素領域の薄膜トランジスタ部103にゲート11aが延在するようにパターニングされている。

次に図25に示すように、前記アドレス配線11が形成された絶縁性基板101の上に全面にゲート絶縁膜5を形成し、更に薄膜トランジスタ部103において、ゲート絶縁膜5の上に、前記ゲート11aと対向する薄膜トランジスタのチャネル層2およびコンタクト層7を形成する。

次に図26に示すように、容量部105においてゲート絶縁膜5に、アドレス

配線11に達するスルーホール5bを形成する。

次に図27に示すように、ゲート絶縁膜5の上に前記アドレス配線11, 11…と交差するように複数のデータ配線12, 12…をCr金属膜を用いて形成すると共に、前記それぞれの画素領域において、前記チャネル層2の上のコンタクト層7に、前記データ配線12から延びるドレイン電極3と、このドレイン電極3に対向するソース電極4とを形成する。またこれと同時に、容量部105においては、前記データ配線12と同じCr金属膜を用いて第1の電極10を形成し、この第1の電極10と一緒に、ゲート絶縁膜5のスルーホール5bを通して接続層14を形成し、この接続層14をアドレス配線11と接続する。

次に図28に示すように、前記薄膜トランジスタ部103と容量部105とを覆って上層絶縁膜8を形成し、次に薄膜トランジスタ部103においてこの上層絶縁膜8に、前記ソース電極4に達するスルーホール8aを形成する。

【0062】

次に図29に示すように、上層絶縁膜8の上にITOからなる透明電極6を形成する。この透明電極6は、薄膜トランジスタ部103側に延びて前記スルーホール8aを通してソース電極4に接続され、また容量部105側に延びて前記第1の電極10と対向する第2の電極25を形成し、実施例9のTFTアレイ基板100を完成する。

【0063】

【発明の効果】

本発明の請求項1の液晶表示装置は、ゲート絶縁膜の上にデータ配線と同じ導電膜にて形成された第1の電極と、前記ゲート絶縁膜の上に形成された上層絶縁膜の上に透明電極と同じ透明導電膜にて形成された第2の電極と、前記上層絶縁膜とにより容量部が形成されたものであるので、少なくとも容量部には金属膜が露出せず、後工程における不具合が防止される。また上層絶縁膜を選択することによって容易に大きい静電容量の容量部が得られ、画素領域の開口率を向上させることができる。

本発明の請求項6の液晶表示装置は、アドレス配線が画素領域において幅が一定であり、かつ容量部の全体が前記アドレス配線に重畠するように設けられて

るので、実質的に容量部の全体がブラックマトリクス内に収容され、開口率を最大にすると共に、透過型液晶表示装置にあっては容量部によって光透過率が低下することもない。

本発明の請求項7の液晶表示装置は、薄膜トランジスタ部およびデータ配線の全部が上層絶縁膜または透明導電膜で覆われているので、TFTアレイ基板の画像形成部の表面全体が上層絶縁膜または透明導電膜で覆われ、ポリイミド塗布、配向処理を含む後工程や保管過程での種々の不具合が回避できる。

本発明の請求項10の液晶表示装置は、窒化ケイ素膜、酸化ケイ素膜、および金属酸化膜の少なくとも1種類からなるものであるので、薄膜トランジスタのパッセーション膜などとして一般的に用いられている素材と工程によって大きい静電容量の容量部が得られる。

本発明の請求項12の液晶表示装置は、第1の電極とアドレス配線、または第1の電極と補助容量共通配線とが少なくとも2点で接続されているので、一方の接点に接続不良が生じたり、アドレス配線または補助容量共通配線に障害が発生しても導通が確保され、生産工程における歩留りと信頼性が向上する。また、アドレス配線または補助容量共通配線の配線抵抗を低減でき信号の遅延を防止することができる。

本発明の請求項13の液晶表示装置は、容量部が、アドレス配線の一部と第1の電極とで形成された第1の容量成分と、第1の電極と第2の電極とで形成された第2の容量成分との並列接続にて形成されているので、第1の電極の両面に静電容量を蓄積することができ、表面に金属膜を露出させることなく容量部における面積当たりの静電容量を大幅に増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における画素領域を示す平面図

【図2】 図1の線A-Bで切った断面図

【図3】 図1の実施例の一製造ステップを示す断面図

【図4】 図1の実施例の一製造ステップを示す断面図

【図5】 図1の実施例の一製造ステップを示す断面図

【図6】 図1の実施例の一製造ステップを示す断面図

- 【図7】 図1の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図8】 本発明の他の一実施例における画素領域を示す断面図
- 【図9】 本発明の更に他の一実施例における画素領域を示す断面図
- 【図10】 本発明の更に他の一実施例における画素領域の一部分を示す平面図
- 【図11】 図10の線C-C'で切った断面図
- 【図12】 本発明の更に他の一実施例における画素領域の一部分を示す平面図
- 【図13】 本発明の更に他の一実施例における画素領域の一部分を示す平面図
- 【図14】 本発明の更に他の一実施例における画素領域を示す平面図
- 【図15】 図14の線D-Eで切った断面図
- 【図16】 本発明の更に他の一実施例における画素領域を示す平面図
- 【図17】 図16の線F-Gで切った断面図
- 【図18】 図16の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図19】 図16の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図20】 図16の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図21】 図16の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図22】 図16の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図23】 (a)は本発明の更に他の一実施例における画素領域の一部分を示す平面図、(b)はその線H-H'で切った断面図
- 【図24】 図23の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図25】 図23の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図26】 図23の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図27】 図23の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図28】 図23の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図29】 図23の実施例の一製造ステップを示す断面図
- 【図30】 (a)は一従来例における画素領域を示す平面図、(b)はその線I-I'で切った断面図

【図31】 他の一従来例における画素領域を示す断面図

【図32】 更に他の一従来例における画素領域を示す平面図

【図33】 図32の線J-Kで切った断面図

【図34】 液晶表示装置の一例を示す等価回路図

【符号の説明】

2 : チャネル層

3 : ドレイン電極

4 : ソース電極 4a : リード部

5 : ゲート絶縁膜 5a, 5b : スルーホール

6 : 透明電極

7 : コンタクト層

8 : 上層絶縁膜 8a, 8c : スルーホール

10 : 第1の電極

11 : アドレス配線 11a : ゲート

12 : データ配線

13, 13A, 13B : 接続層

14 : 接続層

20 : 第3の電極

24 : 補助容量共通配線

25 : 第2の電極

81 : 窒化ケイ素膜

82 : 酸化ケイ素膜

83 : 金属酸化膜

100 : TFTアレイ基板

101 : 絶縁性基板

102 : 画素領域

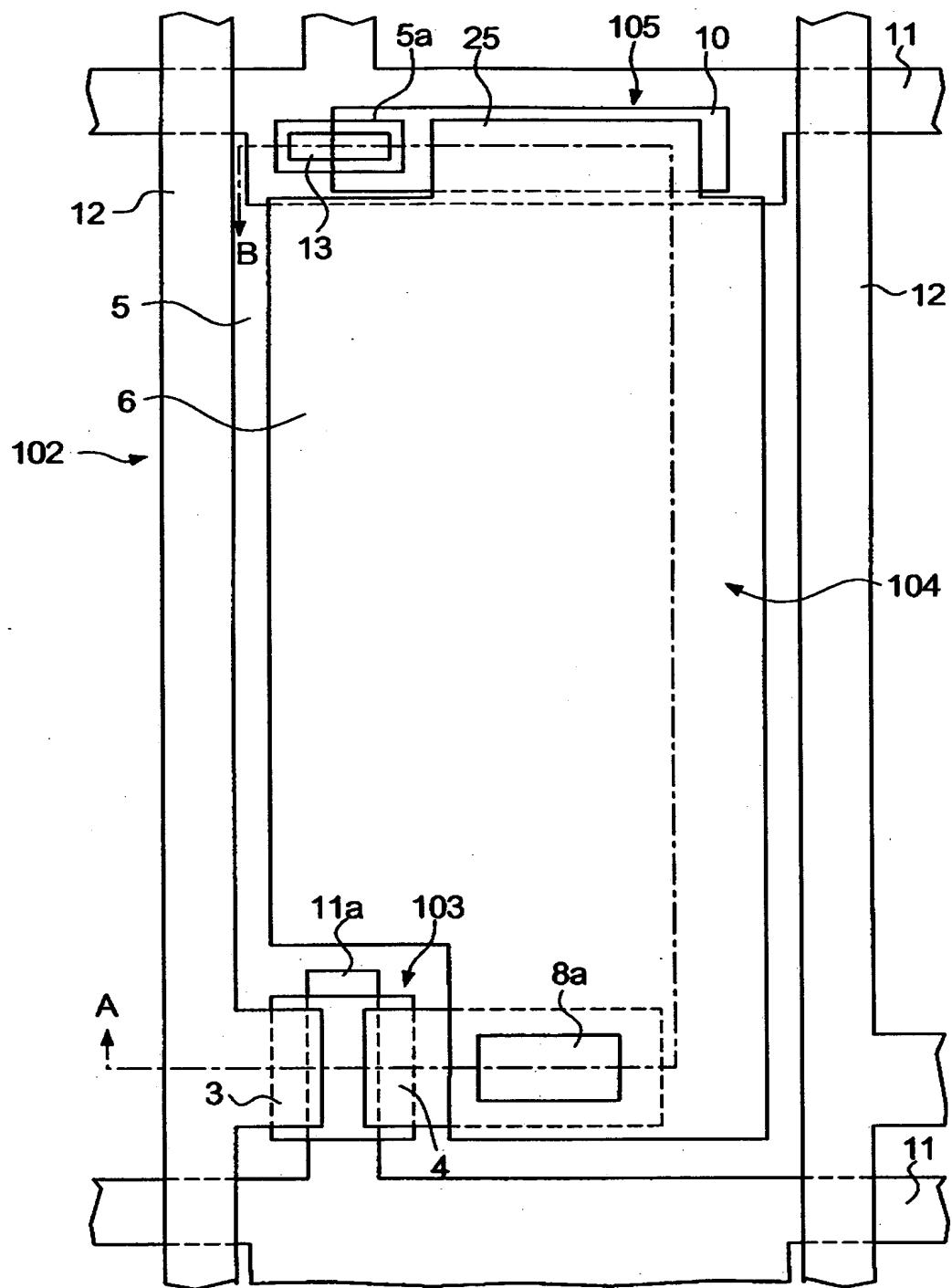
103 : 薄膜トランジスタ部

104 : 画像部

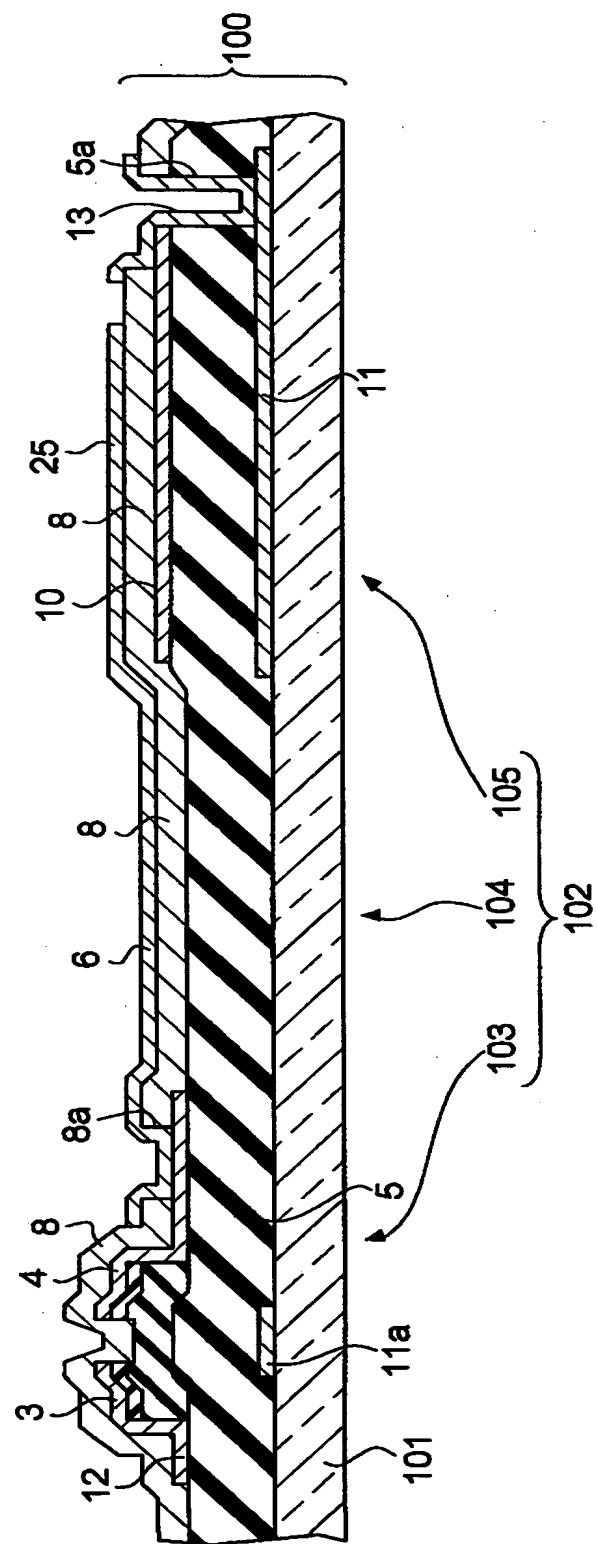
105 : 容量部

【書類名】 図面

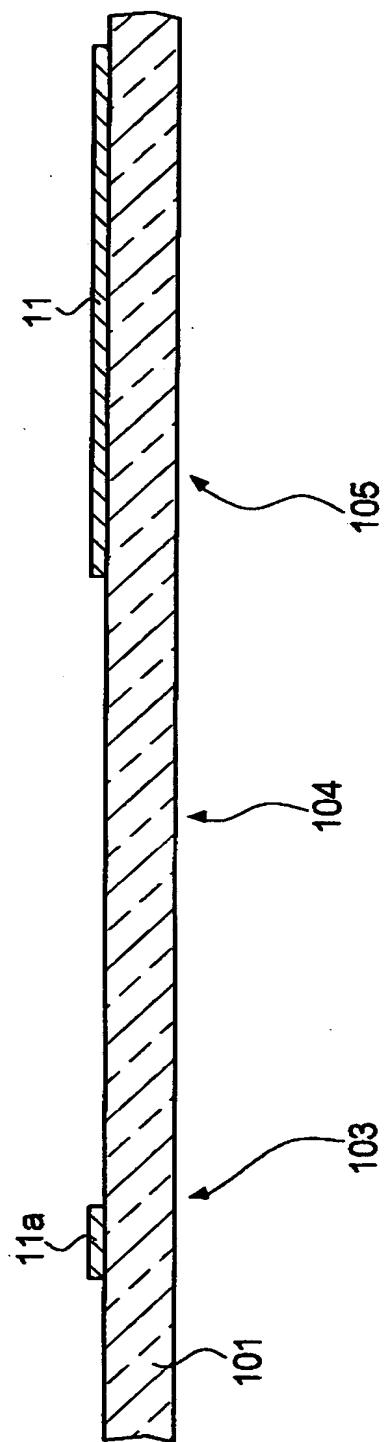
【図1】



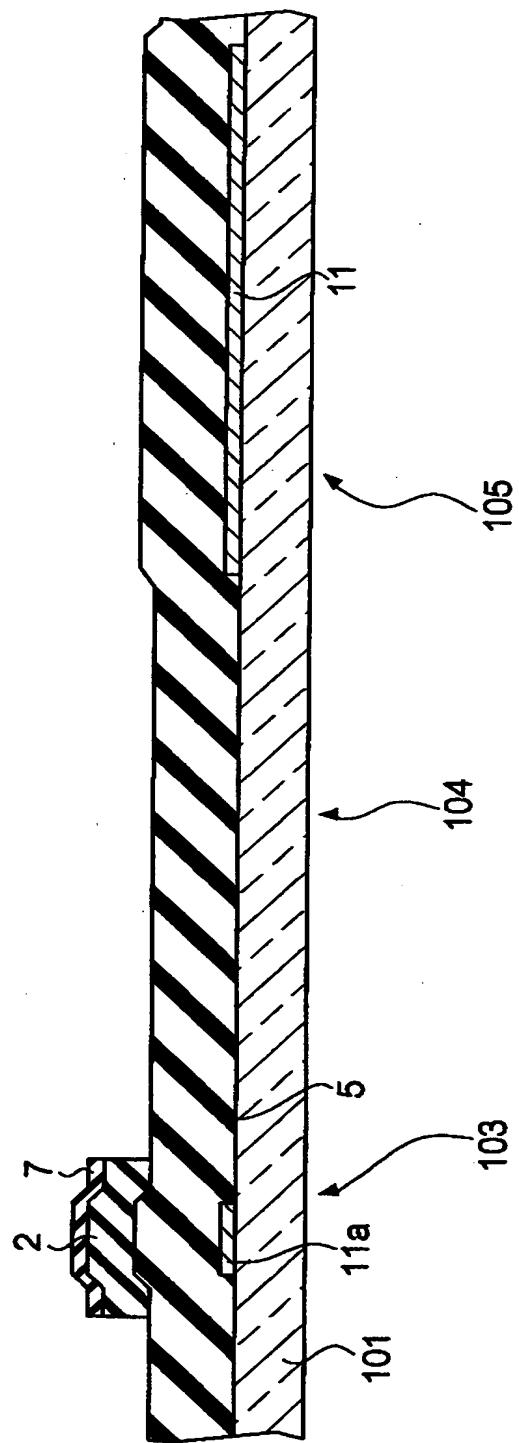
【図2】



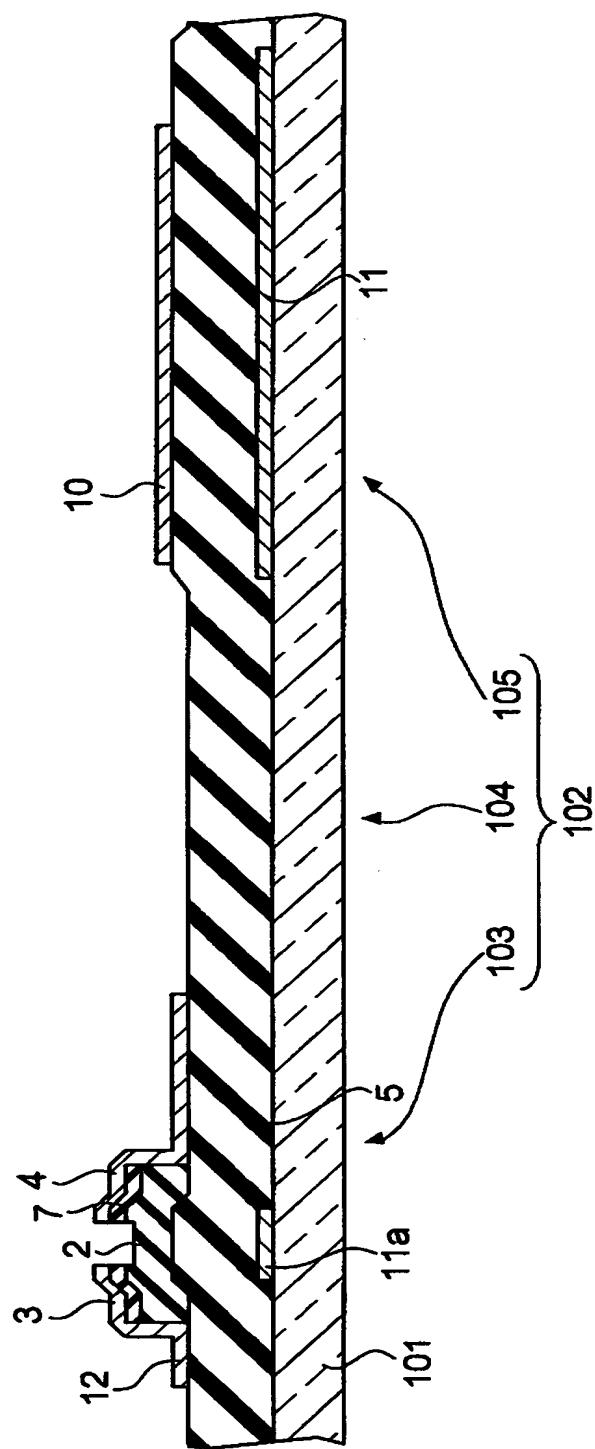
【図3】



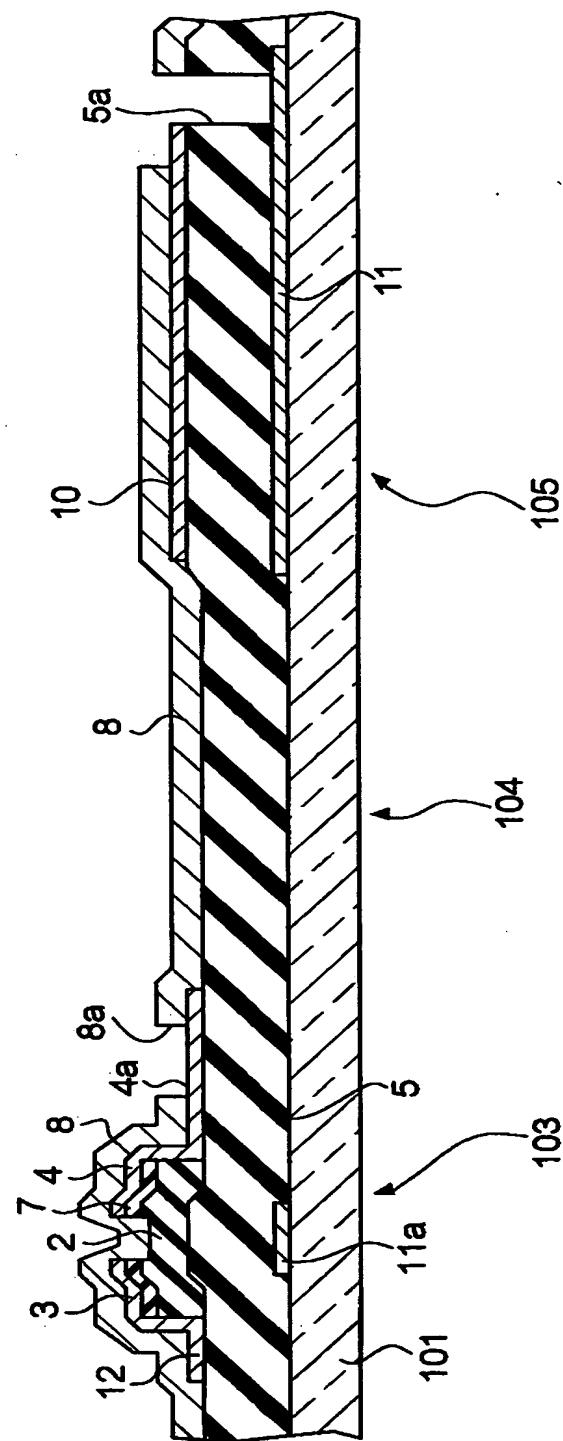
【図4】



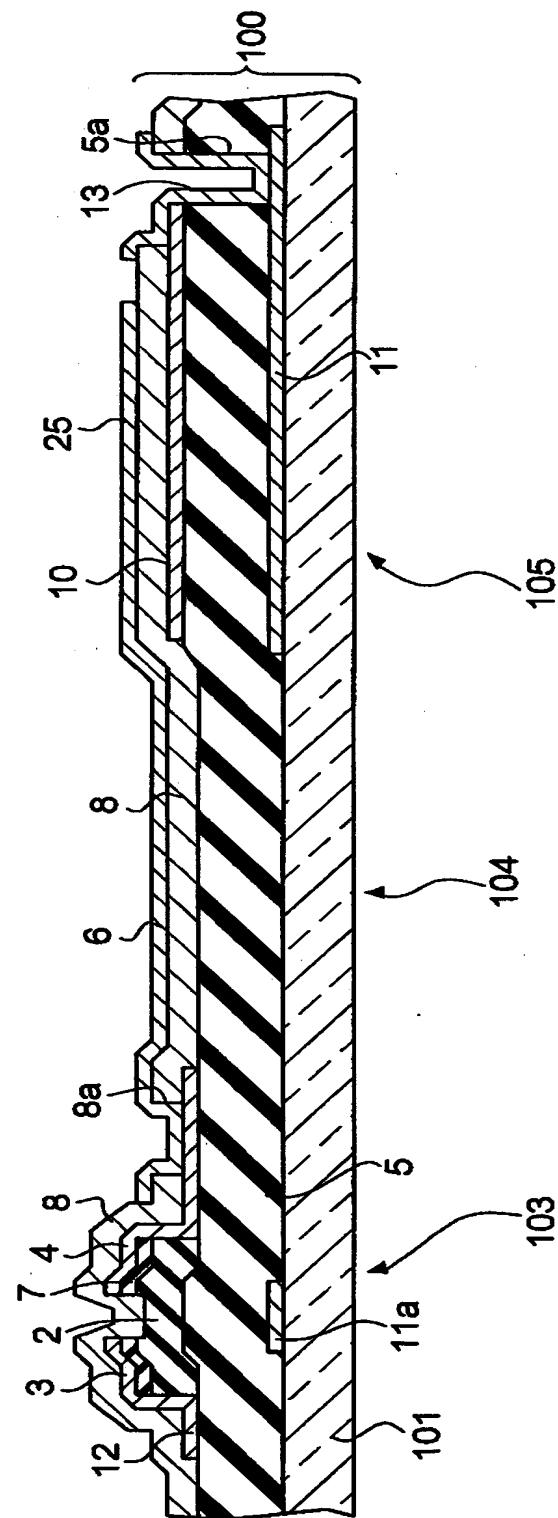
【図5】



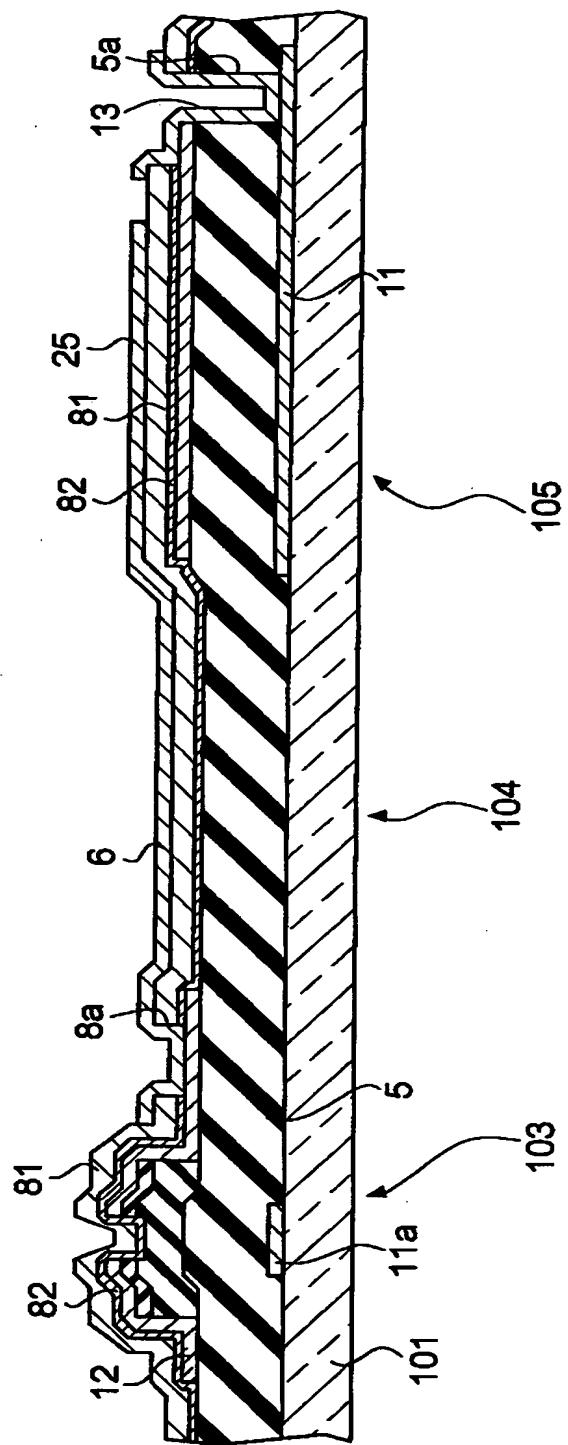
【図6】



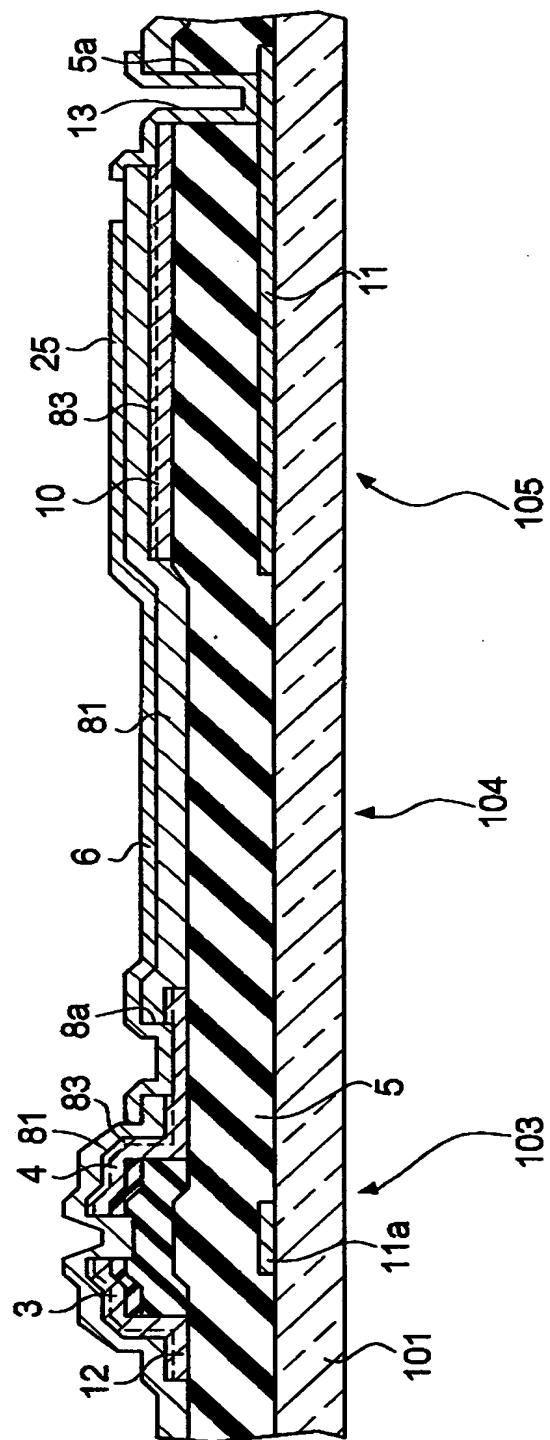
【図7】



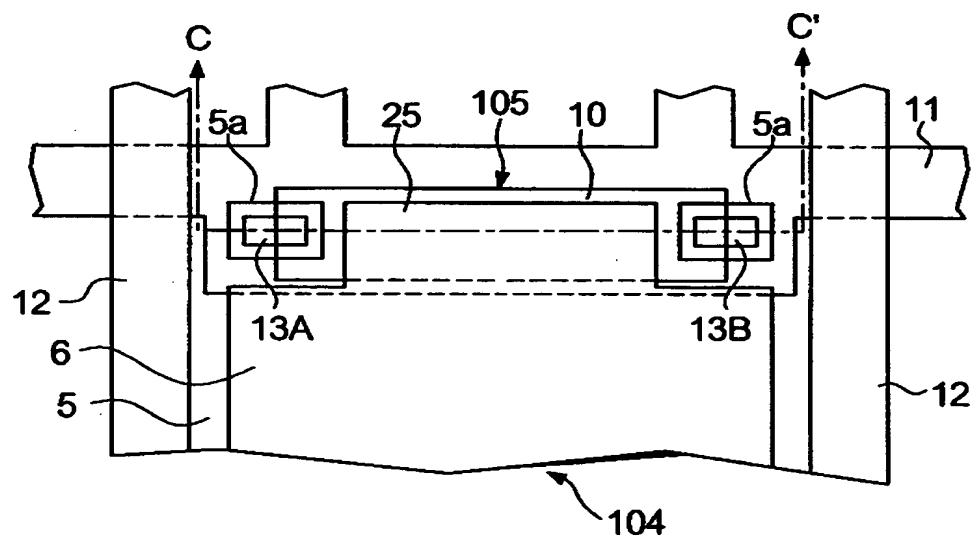
【図8】



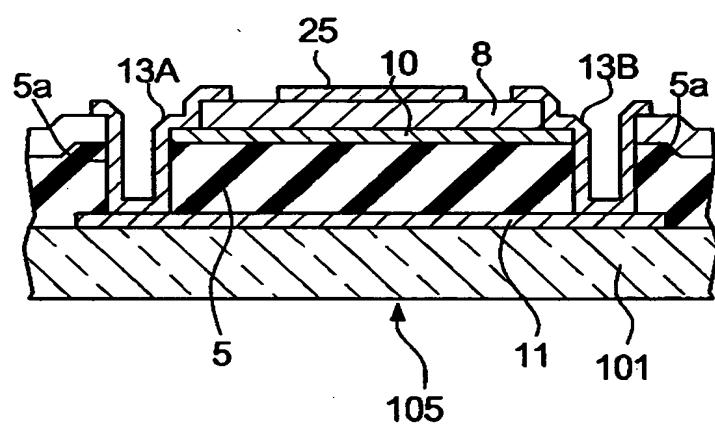
【図9】



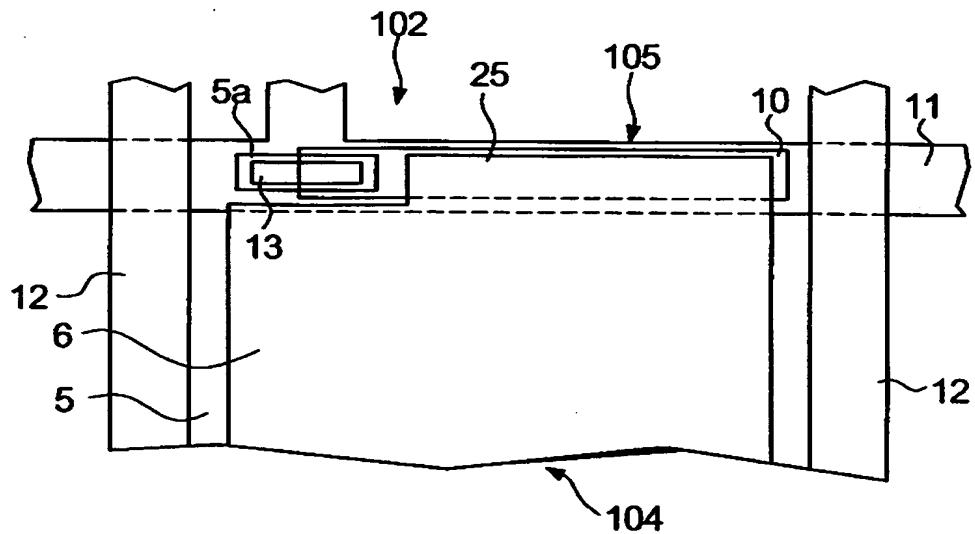
【図10】



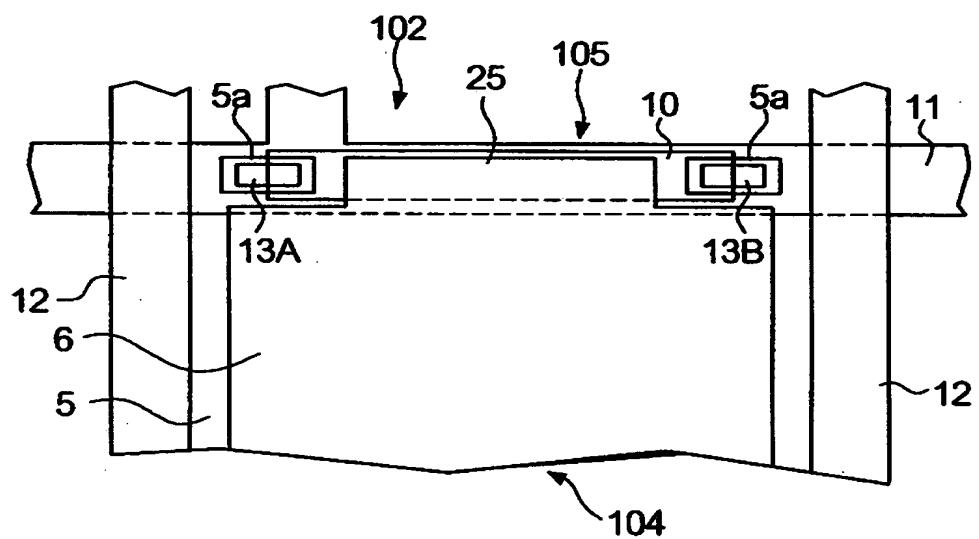
【図11】



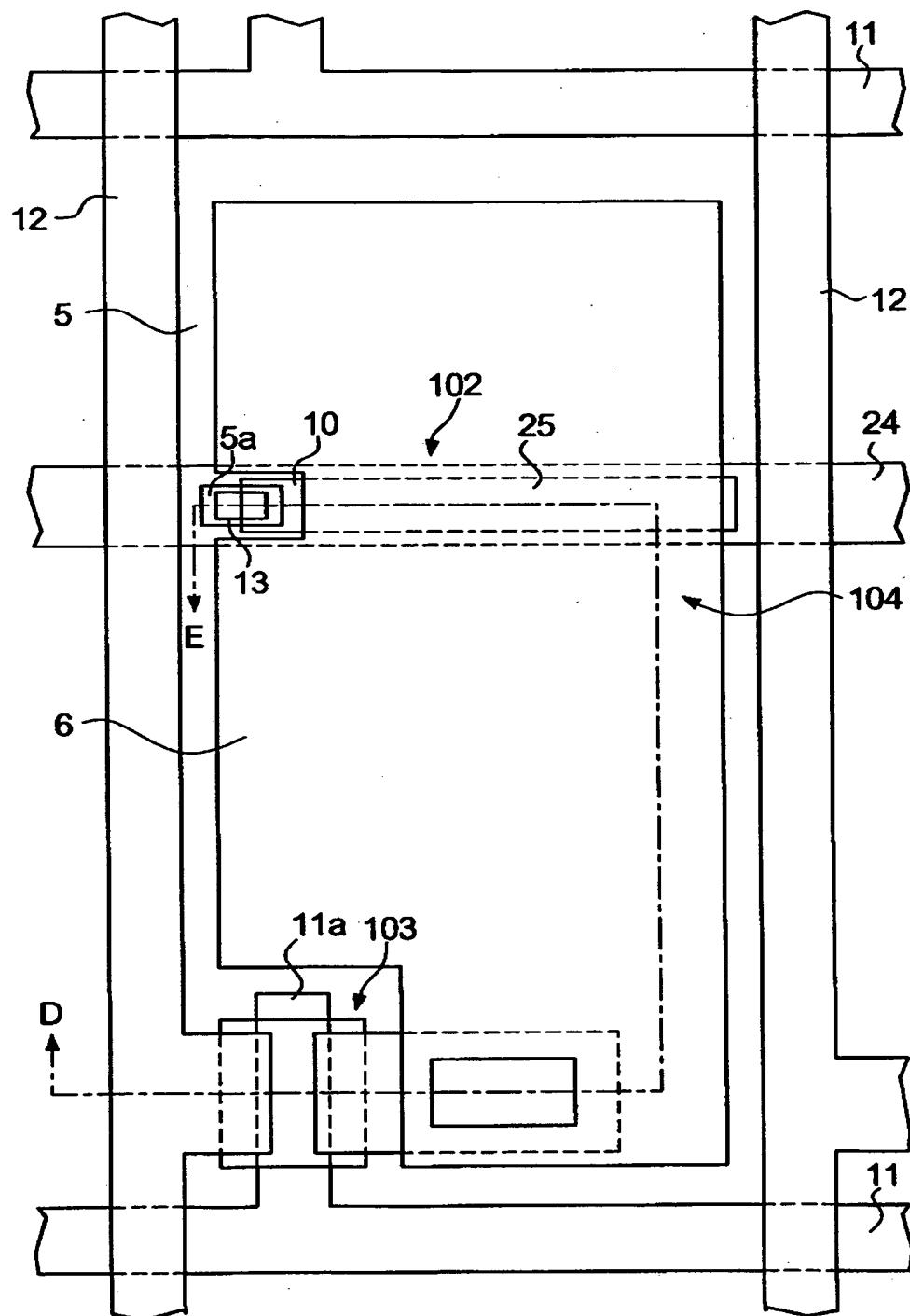
【図12】



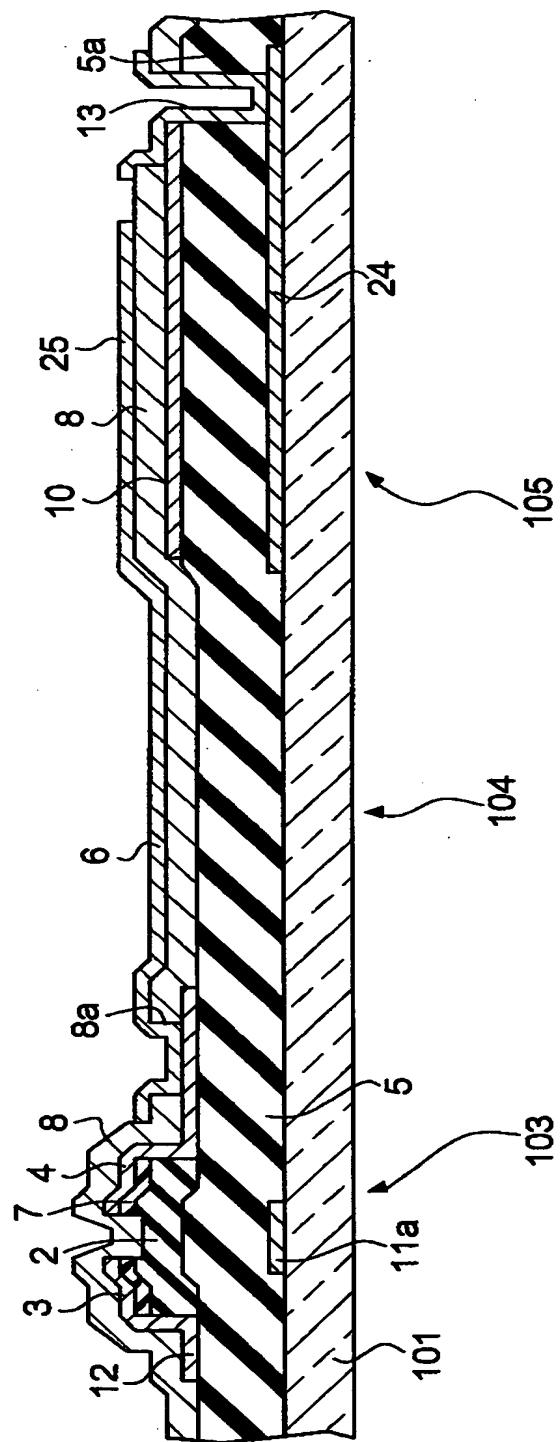
【図13】



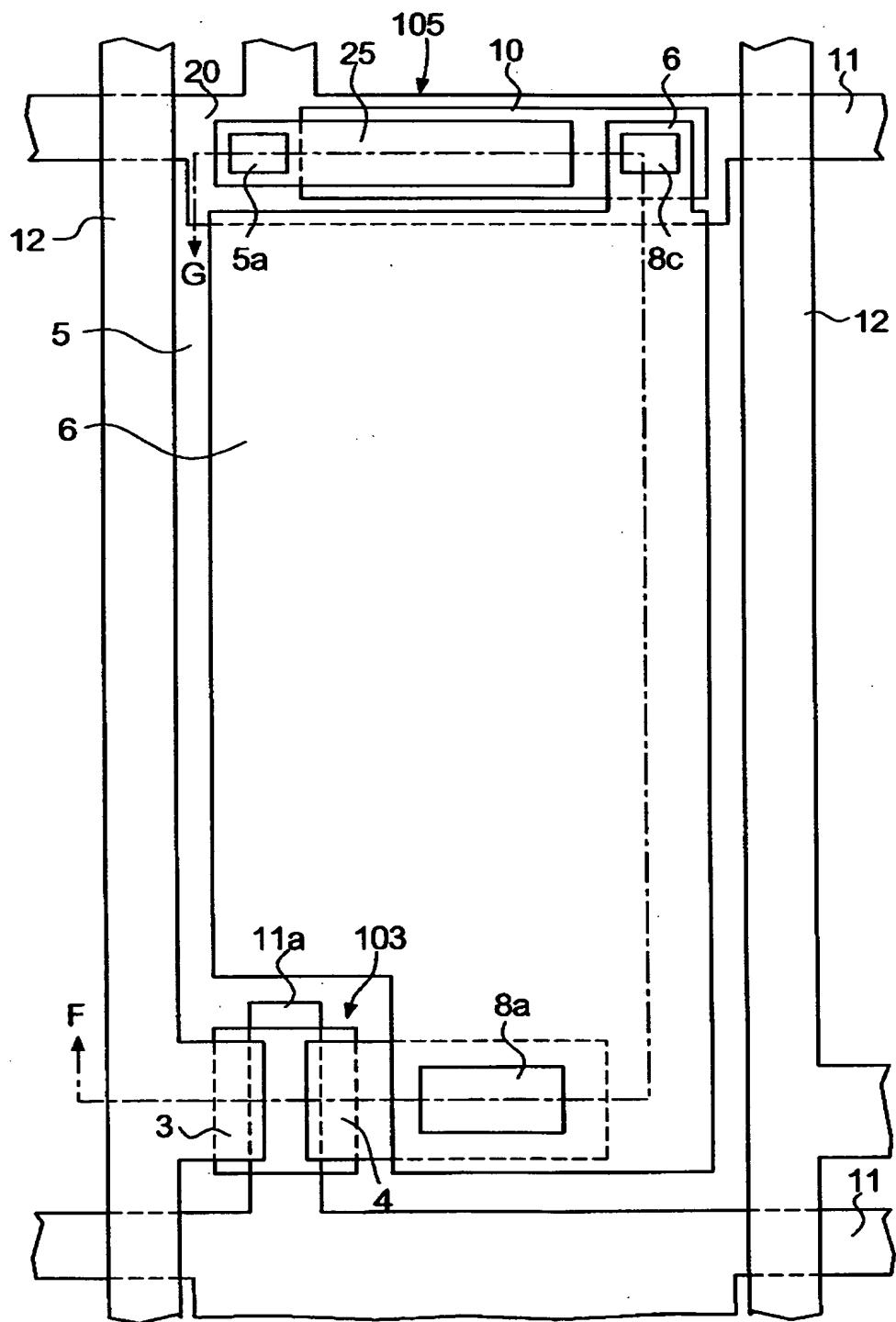
【図14】



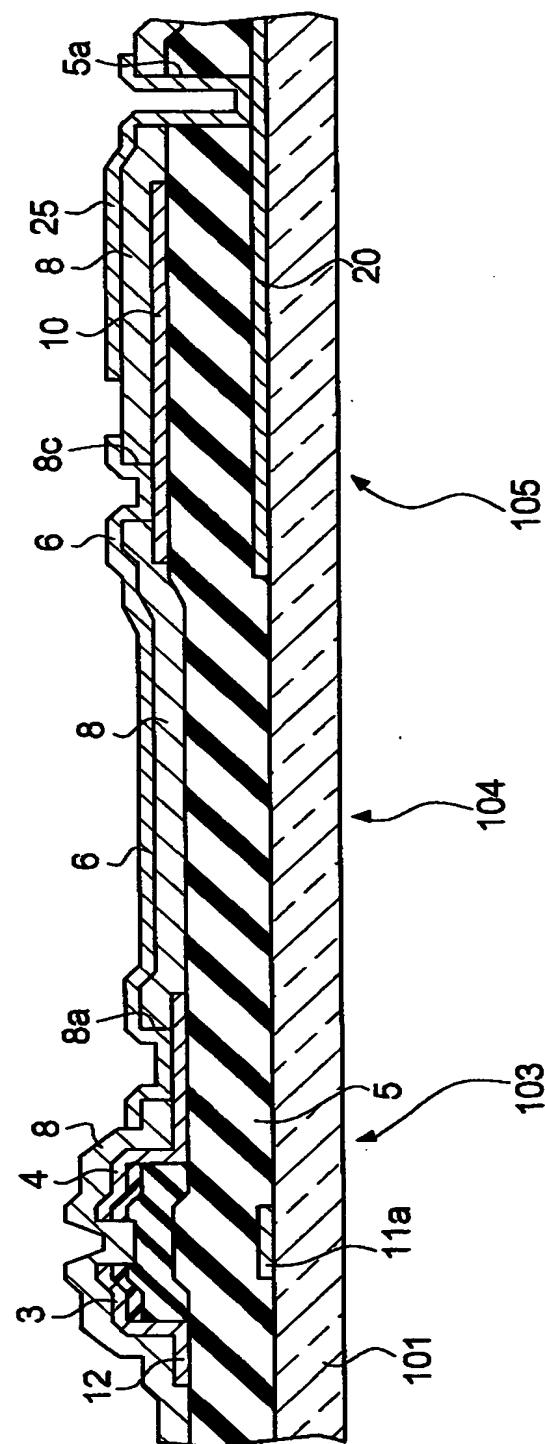
【図15】



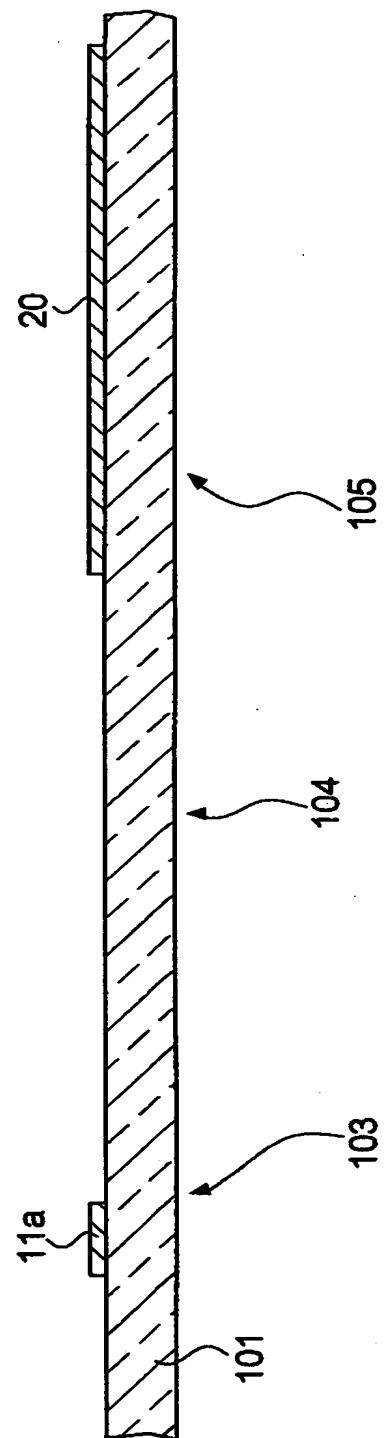
【図16】



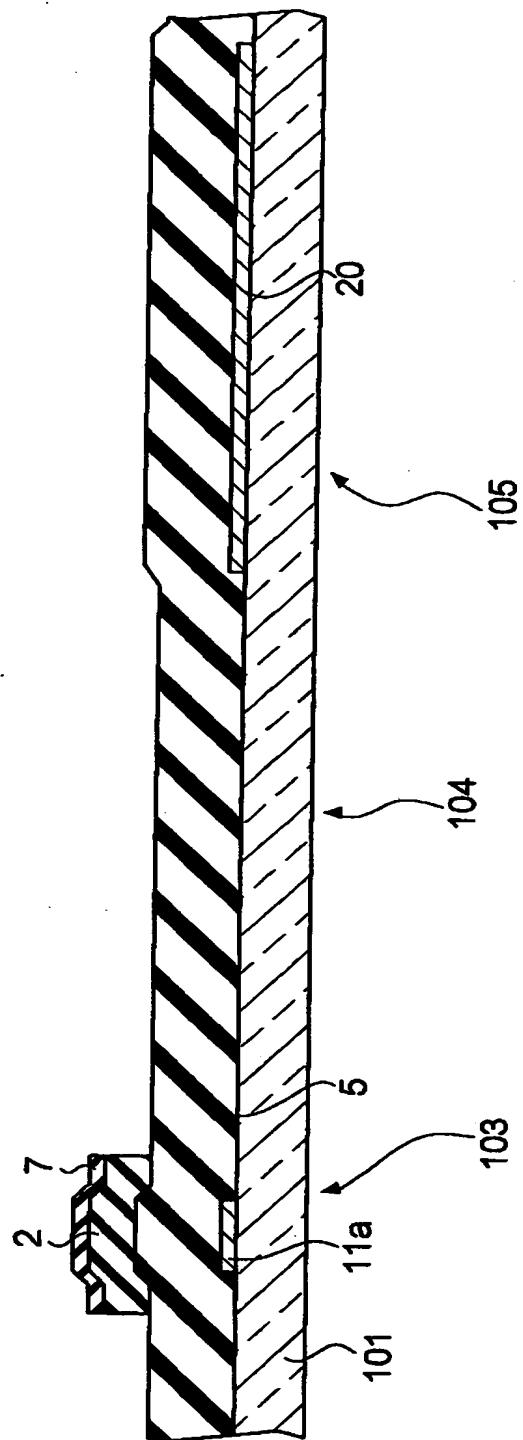
【図17】



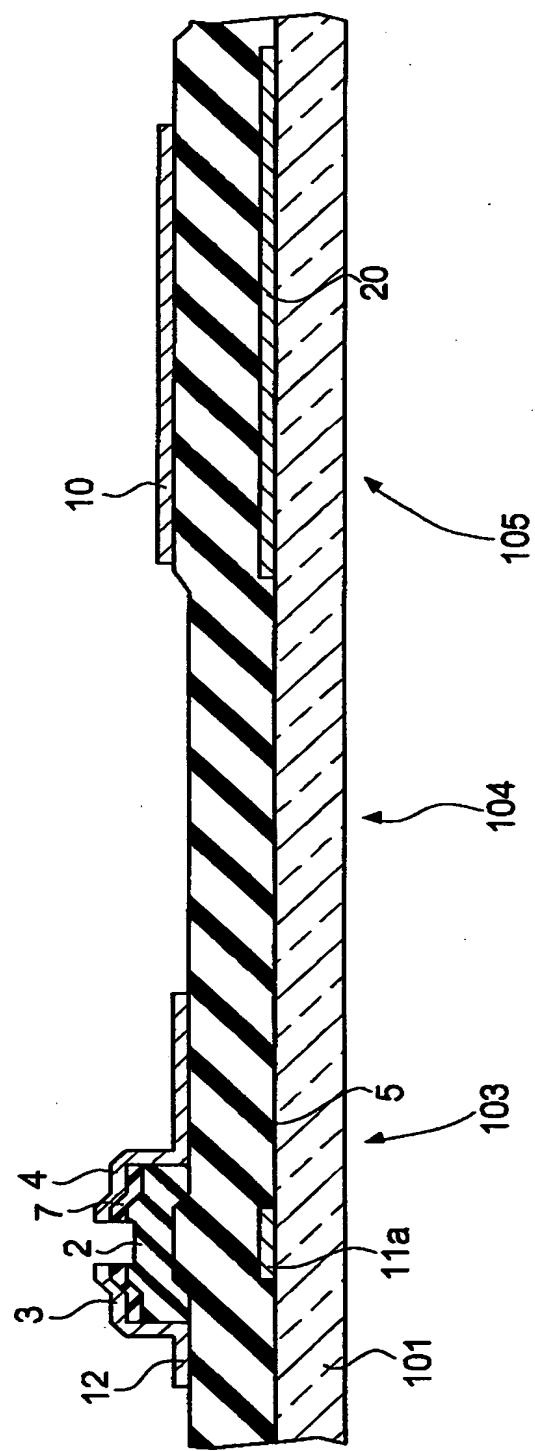
【図18】



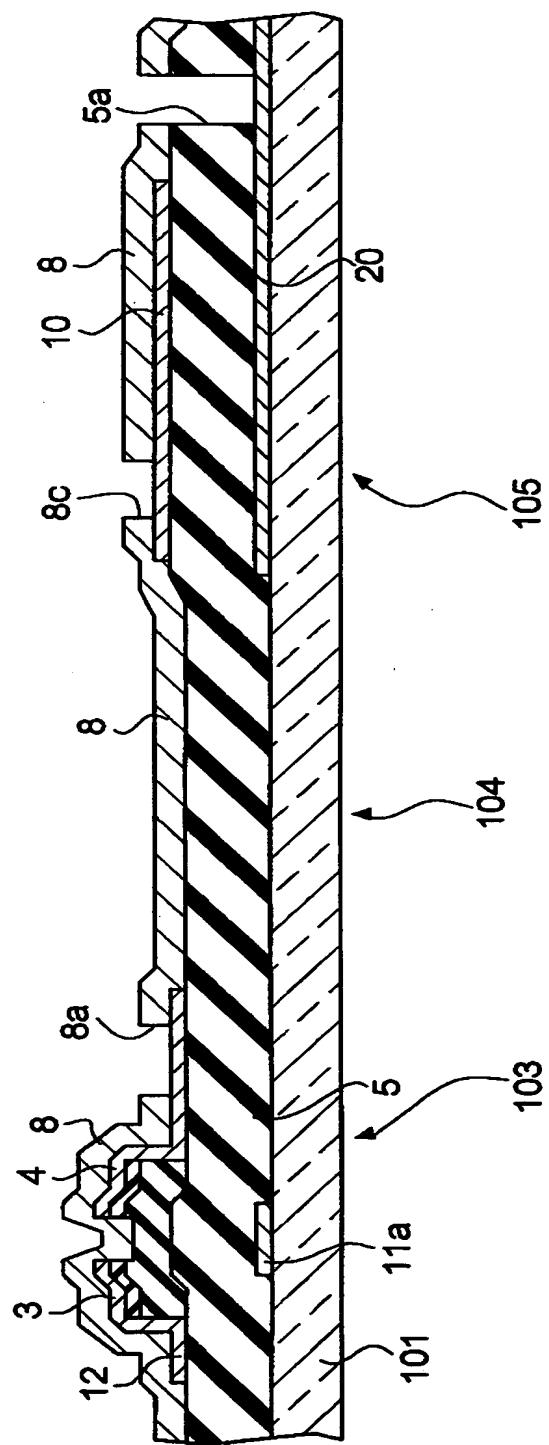
【図19】



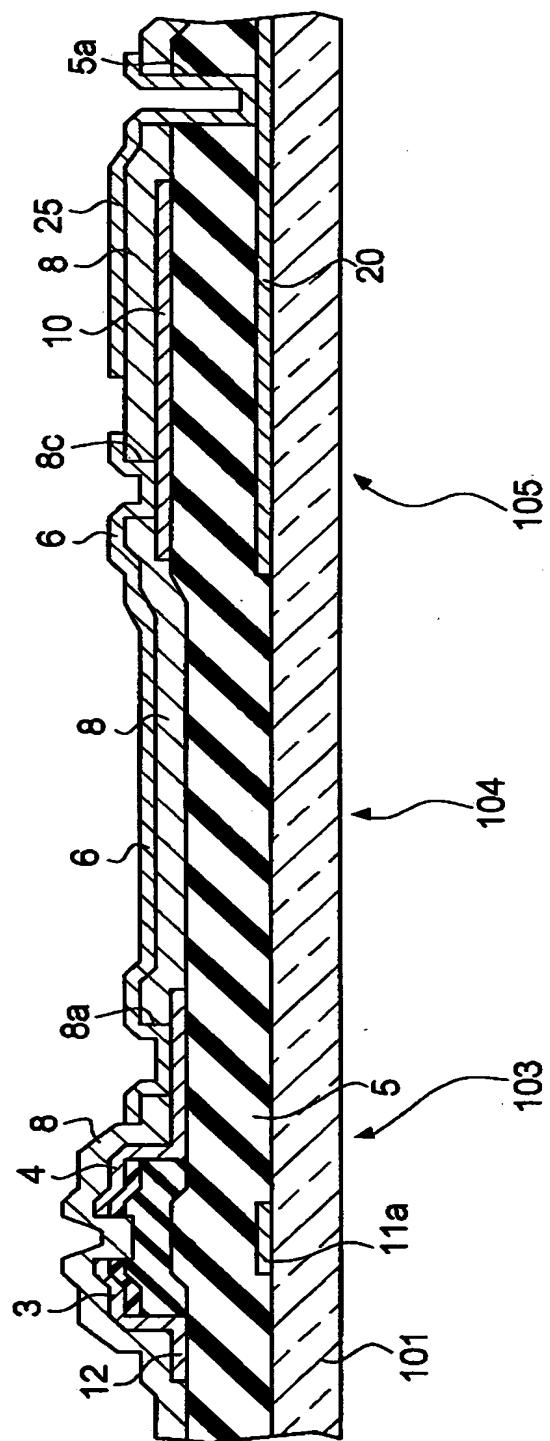
【図20】



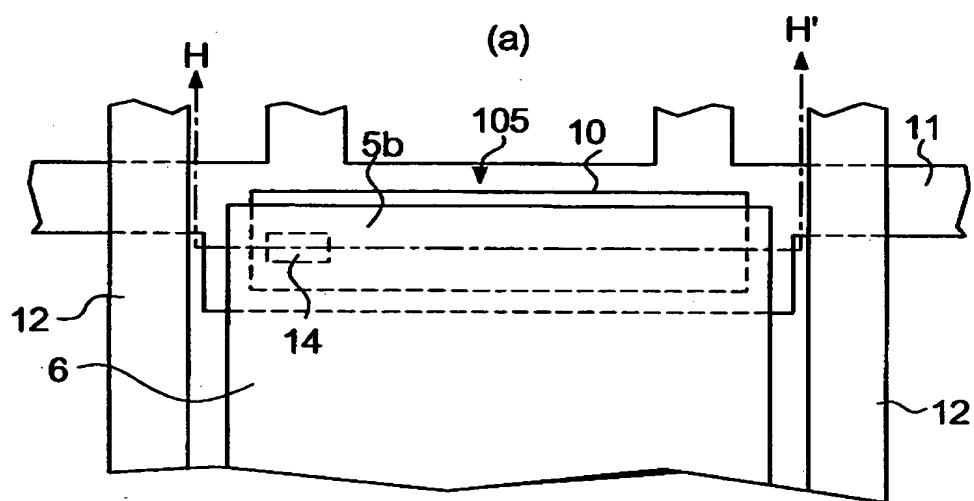
【図21】



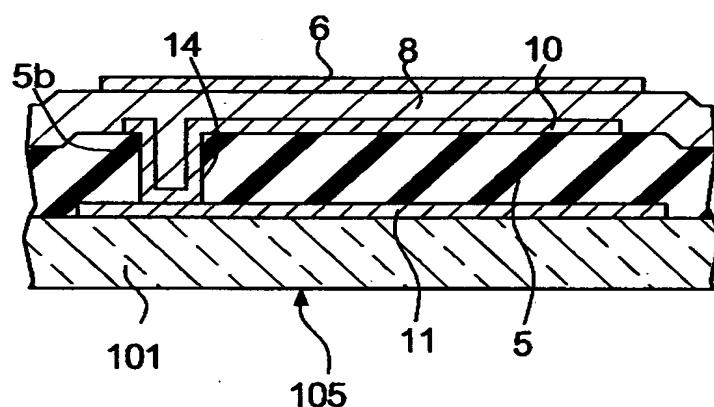
【図22】



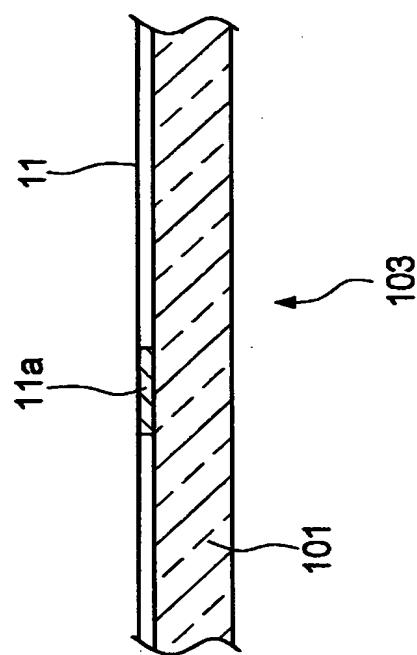
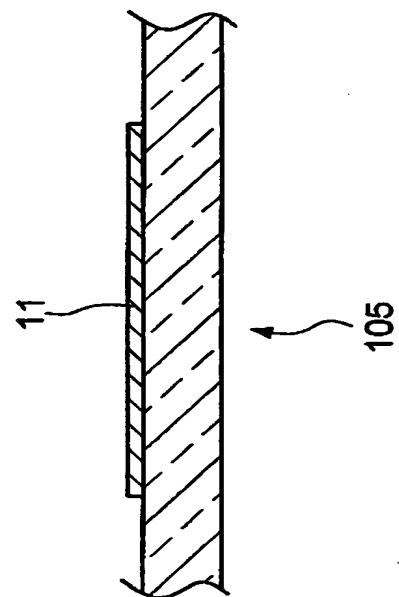
【図23】



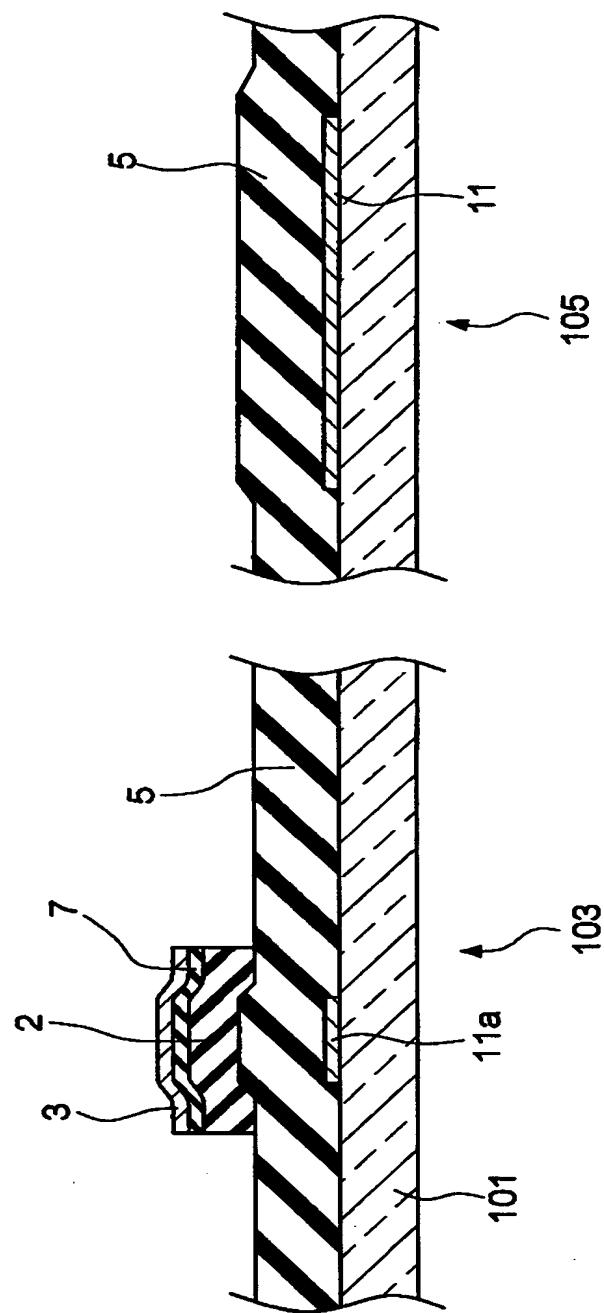
(b)



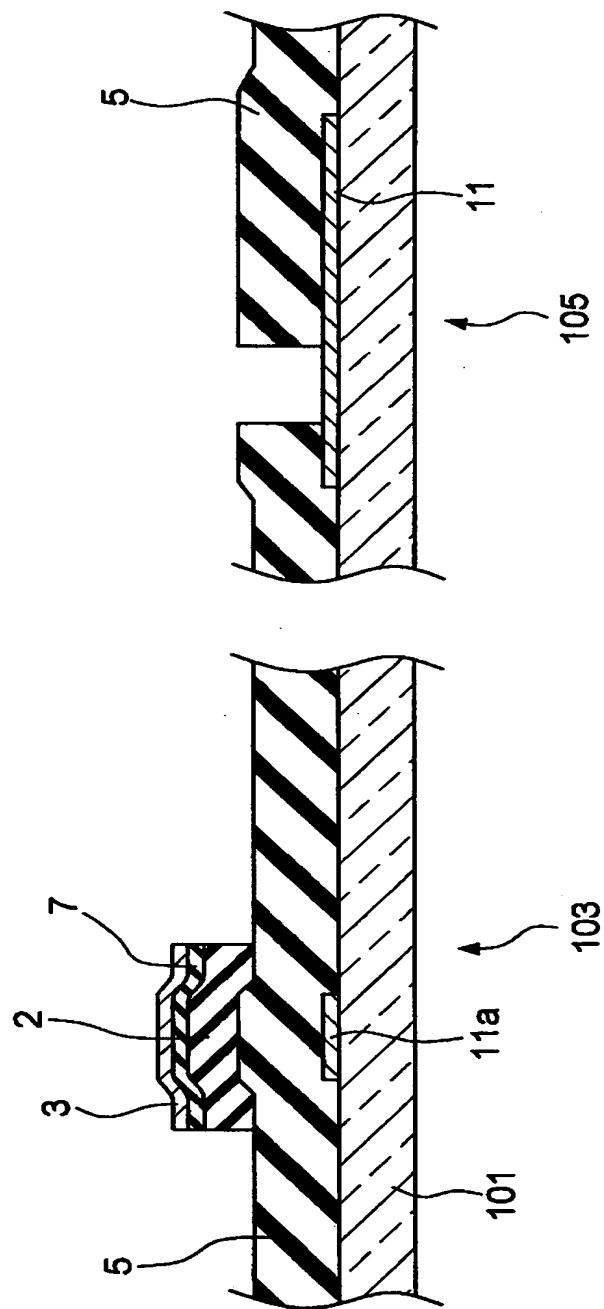
【図24】



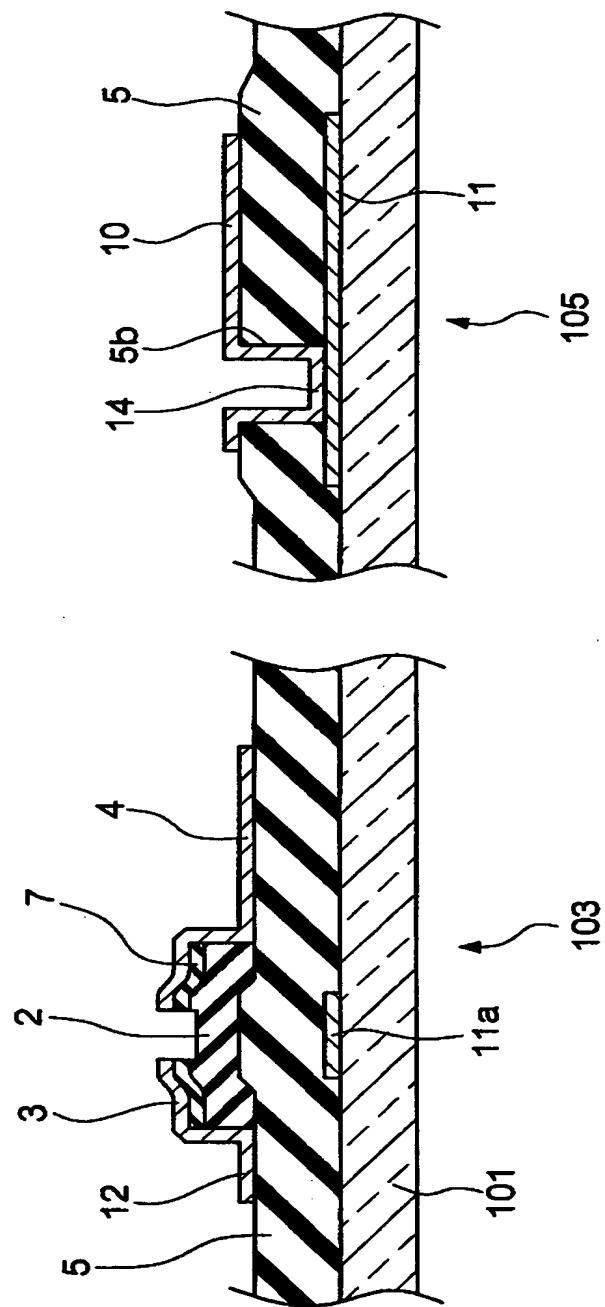
【図25】



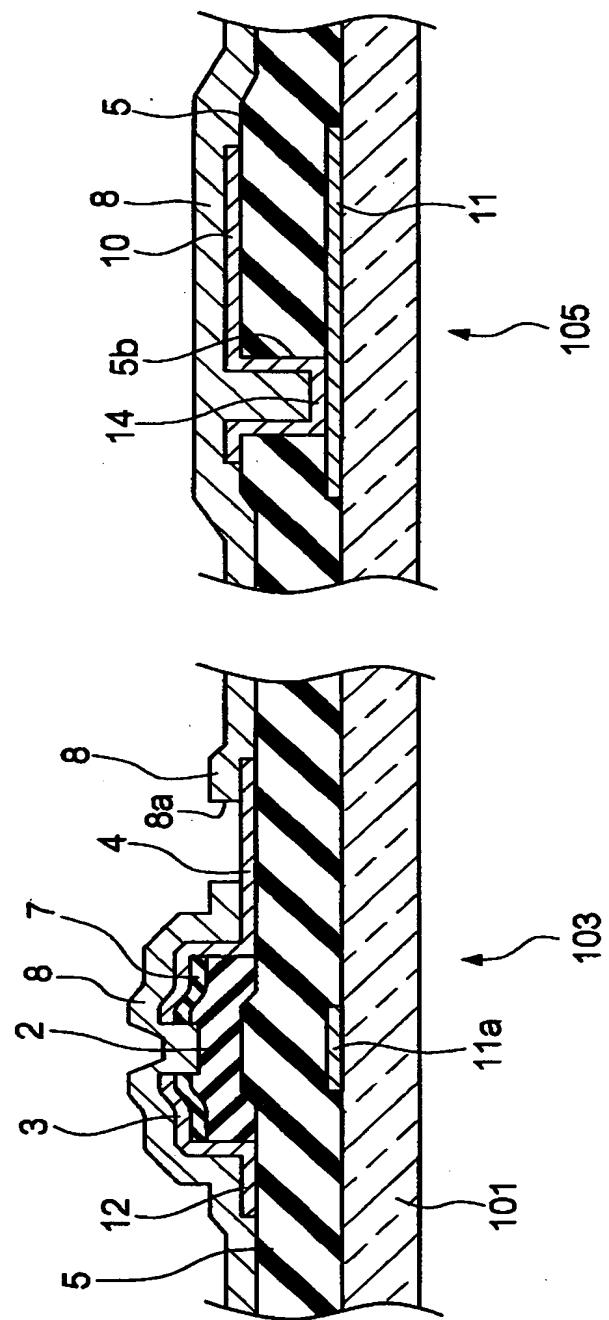
【図26】



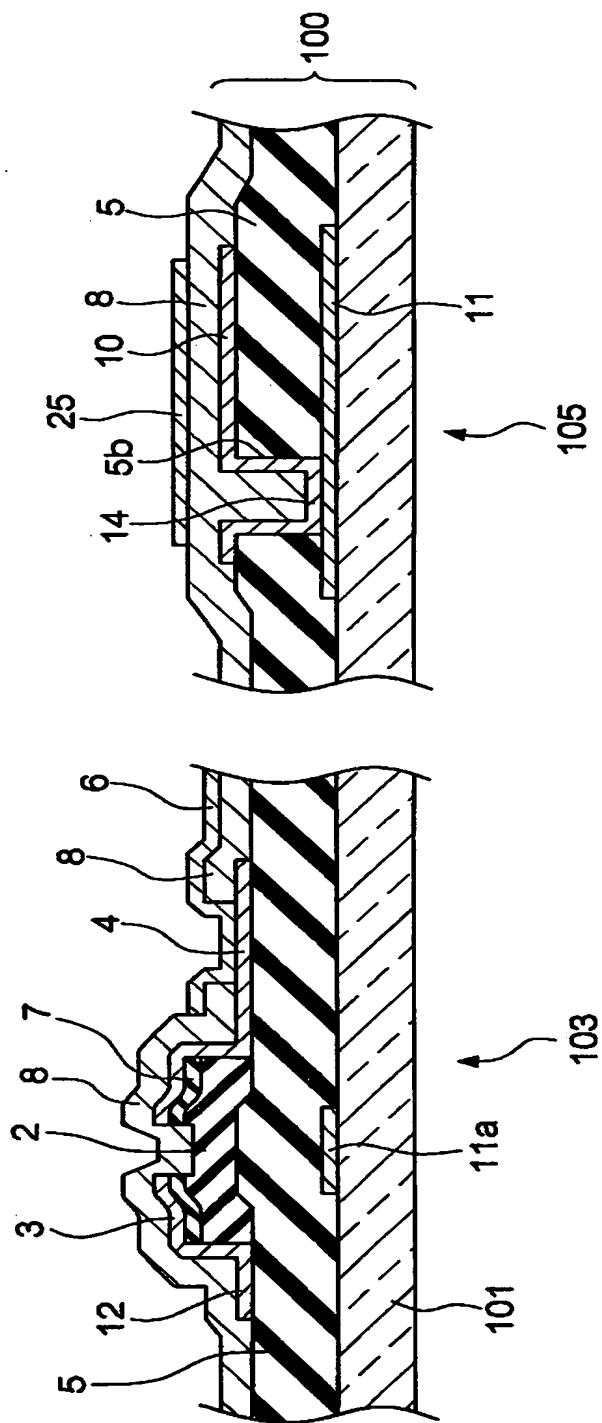
【図27】



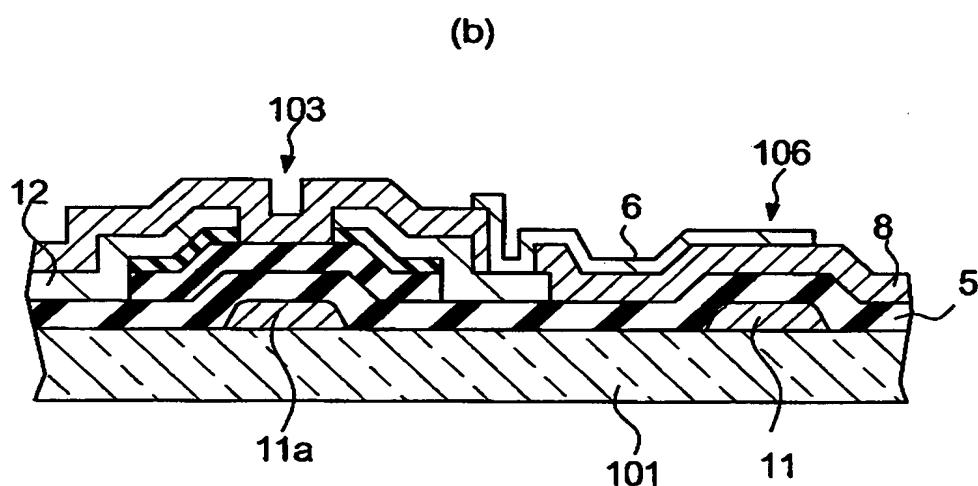
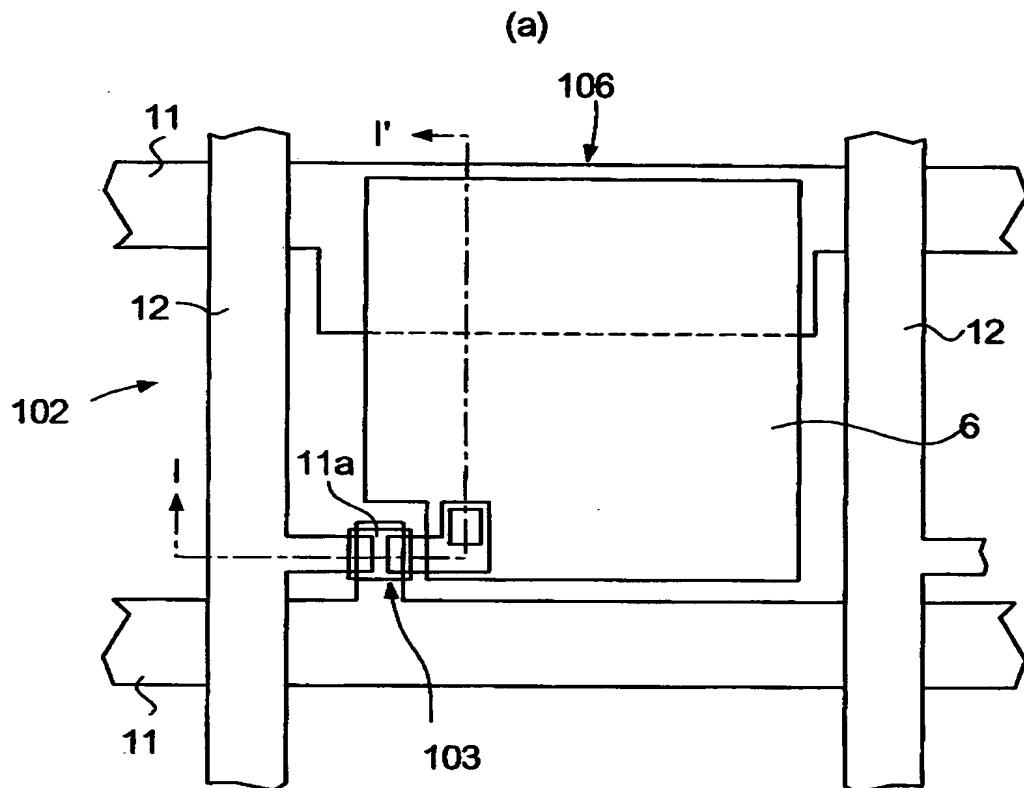
【図28】



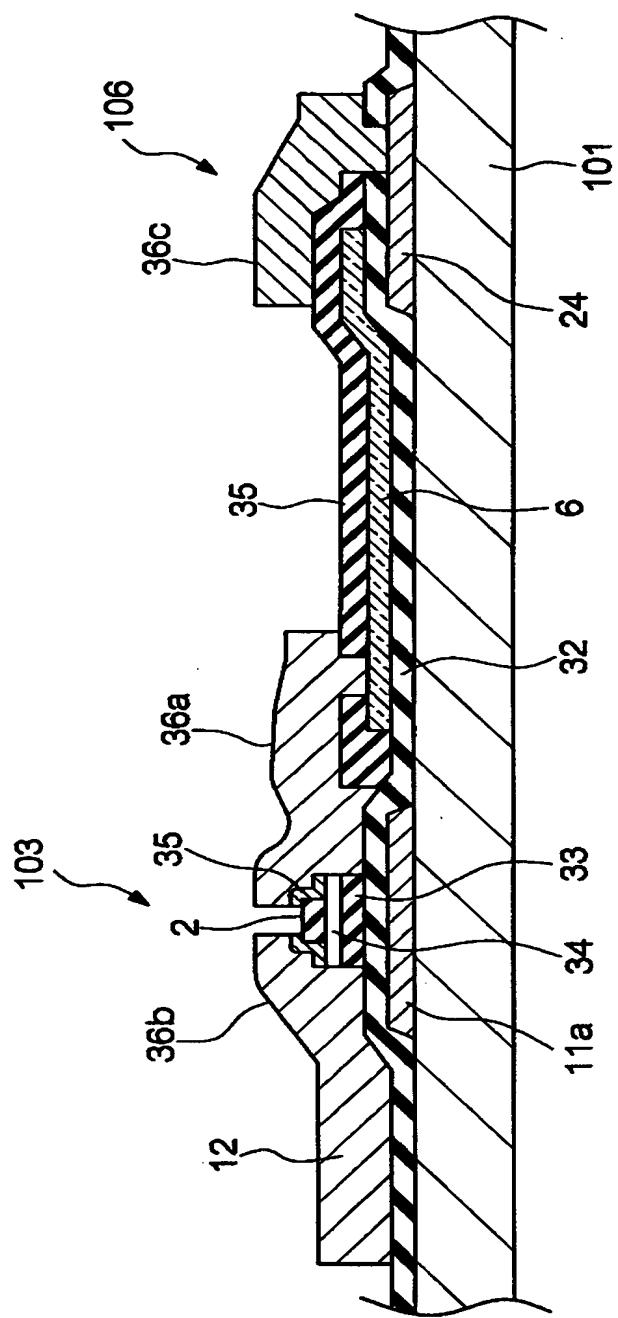
【図29】



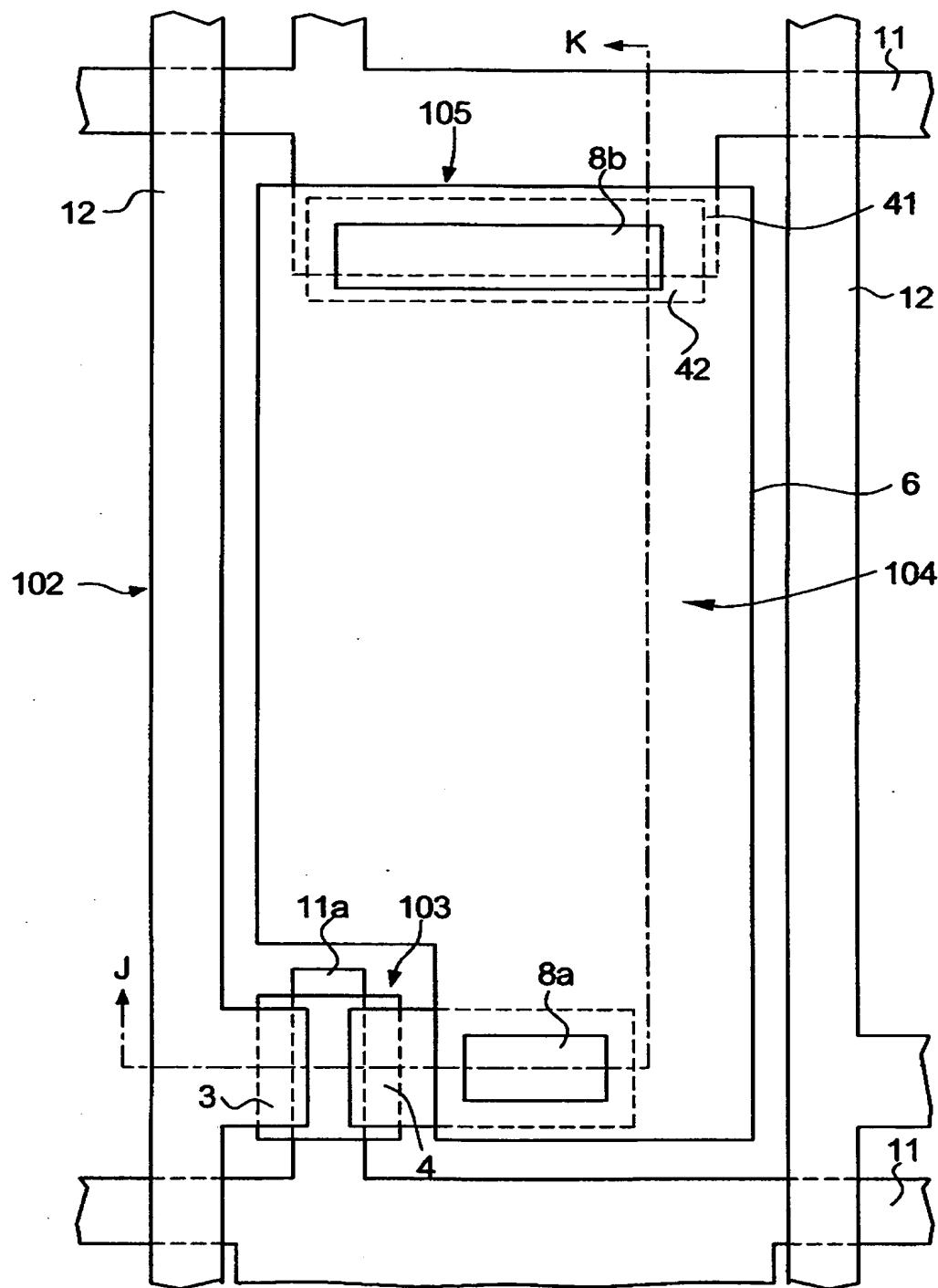
【図30】



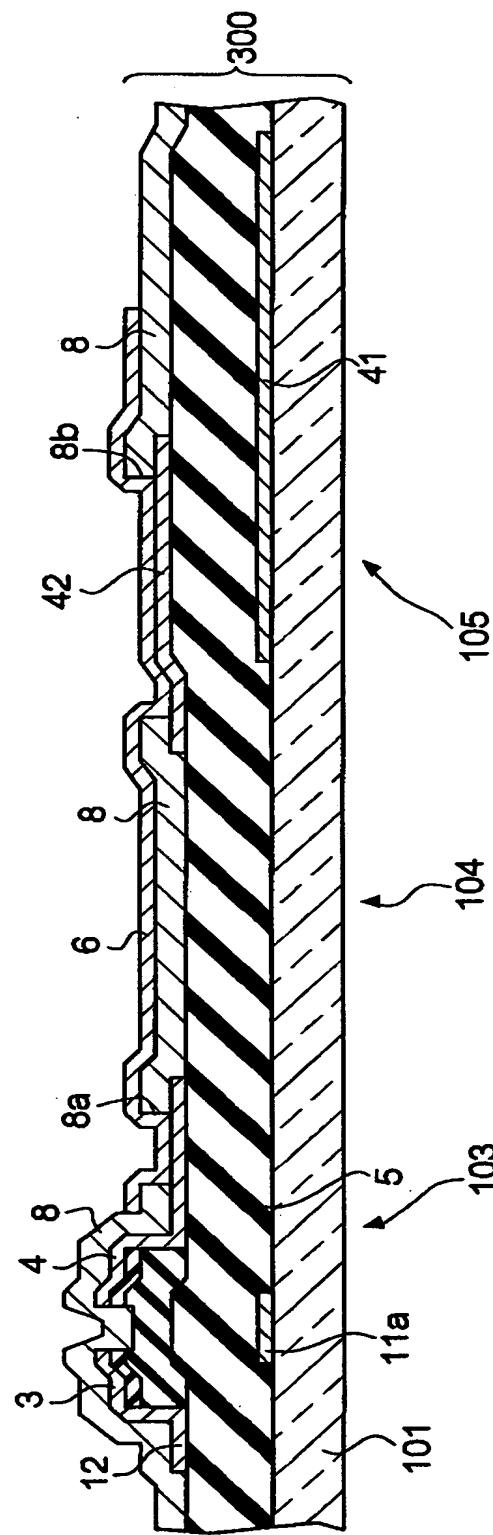
【図31】



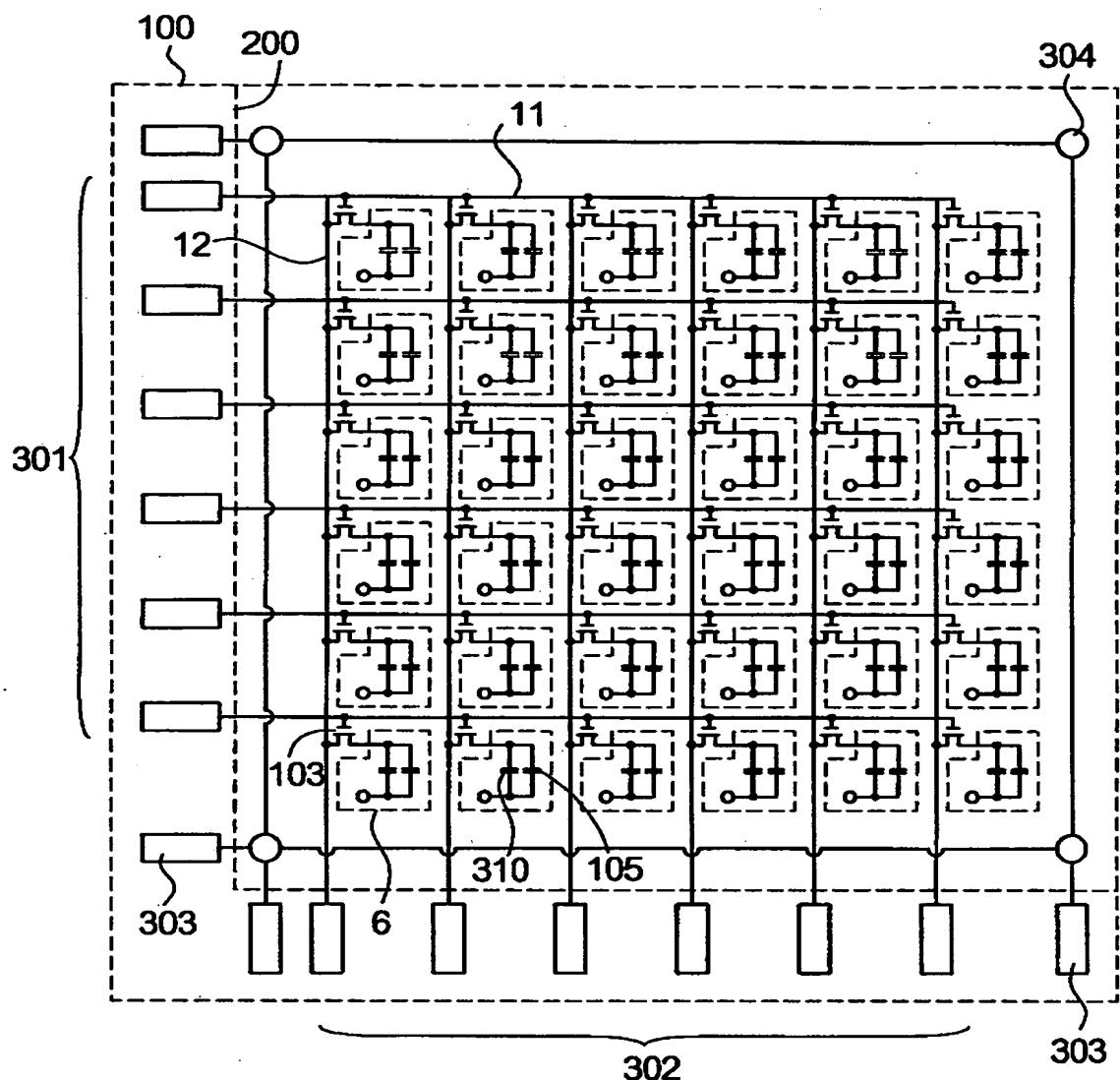
【図32】



【図33】



【図34】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 TFTアレイ基板の表面に金属膜を露出させずに大きい静電容量が得られ、生産時の歩留りを向上させると共に画像の安定性も向上させた液晶表示装置を得る。

【解決手段】 それぞれの画素領域102に配置されアドレス配線11に接続されたゲート11aによりゲート絶縁膜5の上に形成されたデータ配線12と透明電極6とを選択的に接続する薄膜トランジスタ部103を備えると共に、それぞれの画素領域102に、前記ゲート絶縁膜5の上に前記データ配線12と同じ導電膜にて形成された第1の電極10と、前記ゲート絶縁膜5の上に形成された上層絶縁膜8の上に透明電極6と同じ透明導電膜にて形成された第2の電極25と、前記上層絶縁膜8とにより容量部105を形成する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社